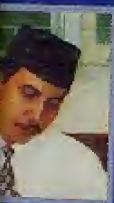
Ilmu Falak

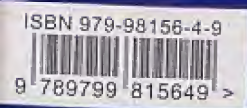
Pada masa sekarang ini ilmu falak telah menjadi barang langka dan literatur-literatur yang berbahasa Indonesia sangat sulit didapatkan. Padahal sesungguhnya ilmu ini sangat penting bukan saja karena dalam beberapa hal tetap diperlukan tetapi juga lebih dari itu memiliki makna yang sangat penting dalam mengapresiasi peradaban Islam.

Buku ini akan menambah pengetahuan umat Islam Indonesia tentang perlunya pengetahuan dalam menentukan waktu-waktu beribadah. Tidak hanya itu, buku ini juga memberikan teori dasar serta kerangka filosofis. Bagaimana mengetahui arah kiblat, awal waktu shalat, waktu Indonesia (WIB, WIT, WITA), perbandingan tarikh, dan menentukan kapan awal Ramadhan dan Syawwal. Semua itu bisa dibaca di buku ini.

Dengan demikian, buku ini perlu dibaca oleh mahasiswa, dosen, peneliti, dan siapa saja yang concern terhadap studi ilmu falak. Semoga buku ini dapat menyumbang bagi pengembangan pemikiran keislaman dan memecahkan problem ilmu falak.

Susiknan Azhari lahir di Blimbing, Lamongan, Jawa Timur, 11 Juni 1968, adalah staf pengajar Fakultas Syari'ah IAIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. Gelar Sarjana (1992) diperoleh dari Fakultas yang sama. Menyelesaikan Program S-2 di Pasca Sarjana IAIN Sunan Kalijaga (1997). Kini sedang menyelesaikan program Doktor. Setelah Muktamar Muhammadiyah ke 83 di Banda Aceh 1995, diberi amanat menjadi anggota Majelis Tarjih dan Pengembangan Pemikiran Islam, Pimpinan Pusat Muhammadiyah (1995-2000). Pernah mengikuti pelatihan Hisab-Rukyat tingkat ASEAN (MABIMS) di ITB dan Malaysia.

Selain menekuni pekerjaan sebagai dosen, ia kini duduk sebagai pengelola Journal of Islamic Studies "Al-Jami'ah" dan "Asy-Syir'ah". Tulisan-tulisannya telah dipublikasikan di berbagai media massa dan jurnal, di antaranya: Suara Muhammadiyah, Sriwijaya Post, Bali Post, Republika, Jurnal Mimbar Hukum (Jakarta), Al-Jami'ah (Yogyakarta), Profetika (Solo), dan Ihya Ulumuddin ... yang telah diterbitkan adalah *Pembaharuan Pemikiran Hisab di Indonesia* (Yogy... Pelajar, 2002).

ISBN 979-98156-4-9

9 789799 815649 >

Susiknan Azhari — Ilmu Falak Teori & Praktek — Suara Muhammadiyah

Ilmu Falak
Teori & Praktek

Susiknan Azhari

Pengantar:
Prof. Drs. H. Asjmuni Abdurrahman

ILMU FALAK

Teori dan Praktek

Penulis
Susiknan Azhari

23 - 05 - 2006

Ilmu Falak
Teori dan Praktek

ISBN: 979-98156-4-9

Cetakan I, Maret 2004

Desain Cover : Wahid Ar.
Penyunting : Drs. H. Abdurrohim
Layout Isi : Muhammad Nur Huda Erwin

Penerbit: Suara Muhammadiyah
Jl. KHA Dahlan No. 43, Yogyakarta 55122
Telp. (0274) 376955, Fax. 411306
Homepage: http://www.suaramuhammadiyah.or.id
E-mail: yppsm@yogya.wasantara net.id

Kupersembahkan bagi :

Orangtuaku (Suhari (alm.), Hj. Supatmi, H. Muharom, Hj. Murinah), Istri
dan anak-anakku (Binti Sulismiati, Azmi, dan Azza)
Kakak-kakak dan adik-adikku
Para guruku (khususnya guru Sekolah Dasar)
Yang menjadikanku dapat "membaca" dalam arti luas
Almamater, pecinta, dan pemerhati ilmu falak

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahi Rabbil 'Alamiin wa ash-Shalatu wa as-Salam 'ala asyrafil mursalin wa 'ala aalihi wa shahbihi ajma'in. Amma ba'du.

Ilmu Falak atau biasa disebut ilmu hisab merupakan salah satu ilmu keislaman yang terlupakan. Padahal ilmu ini telah dikembangkan oleh ilmuwan-ilmuwan muslim sejak Abad Pertama Hijriah yang bukan hanya untuk pengembangan ilmu itu sendiri, tetapi juga, dan ini lebih penting, untuk kepentingan praktis menjalankan perintah-perintah agama yang sangat berkaitan dengan waktu, seperti sholat, puasa, dan haji. Dalam abad-abad pertengahan itu perkembangan ilmu falak menandai majunya peradaban Islam dengan melahirkan tokoh-tokoh besar diantaranya al-Khawarizmi, Al-Biruni, Al-Farghani, Nasiruddin at-Tusi, dan Muhammad Turghay Ulughbek.

Selanjutnya, dengan ilmu falak setiap muslim dapat memastikan ke mana arah kiblat bagi suatu tempat di permukaan bumi yang jauh dari Mekah. Dengannya pula setiap muslim dapat mengetahui waktu shalat sudah tiba atau matahari sudah terbenam (*ghurub*) untuk berbuka puasa. Dengannya juga orang yang melakukan rukyat dapat mengarahkan pandangan ke posisi hilal yang lebih mendekati ketepatan. Dengan demikian, ilmu falak atau ilmu hisab dapat mendatangkan keyakinan bagi setiap muslim dalam melakukan ibadah, sehingga ibadahnya akan lebih mantap.

Pada masa sekarang ini ilmu falak telah menjadi barang langka dan literatur-literatur yang berbahasa Indonesia sangat sulit didapatkan. Padahal sesungguhnya ilmu ini sangat penting bukan saja karena dalam beberapa hal tetap diperlukan tetapi juga lebih dari itu memiliki makna yang sangat penting dalam mengapresiasi peradaban Islam.

Oleh karena itu, usaha yang dilakukan saudara Susiknan Azhari kandidat doktor yang juga anggota Majelis Tarjih Pimpinan Pusat Muhammadiyah periode 2000-2005 untuk menerbitkan buku ini menjadi sangat penting. Buku ini akan menambah pengetahuan umat Islam Indonesia

tentang perlunya pengetahuan dalam menentukan waktu-waktu beribadah. Tidak hanya itu, buku ini juga memberikan teori dasar serta kerangka filosofis. Bagaimana mengetahui arah kiblat, awal waktu shalat, waktu Indonesia (WIB, WIT, WITA), perbandingan tarikh, dan menentukan kapan awal Ramadhan dan Syawwal. Semua itu bisa dibaca dalam buku ini.

Dengan demikian, buku ini perlu dibaca oleh mahasiswa, dosen, peneliti, dan siapa saja yang *concern* terhadap studi ilmu falak. Semoga buku ini dapat menyumbang bagi pengembangan pemikiran keislaman dan memecahkan problem ilmu falak.

Akhirnya, dengan terbitnya buku ini saya berharap semoga semakin memacu saudara Susiknan Azhari dalam menghasilkan buku-buku tentang hukum Islam termasuk ilmu falak di masa depan. Amin ya rabbal aalamiin.

Yogyakarta, Sya'ban 1424 H
Oktober 2003 M

Prof. Drs. H. Asjmuni Abdurrahman

PENGANTAR PENULIS

Gagasan pembuatan buku *Ilmu Falak Teori dan Praktek* ini bermula dari banyaknya pertanyaan tentang ilmu falak yang disampaikan oleh para mahasiswa dan dari keinginan mereka untuk mengetahui lebih dalam tentang ilmu falak. Kurangnya buku ilmu Falak populer dalam bahasa Indonesia semakin memperkuat keinginan penulis untuk mewujudkan buku ini.

Buku *Ilmu Falak Teori dan Praktek* yang sekarang berada di tangan pembaca ini, ditulis dengan harapan dapat mengurangi kelangkaan buku-buku ilmu falak yang disajikan secara sistematis dan memenuhi topik inti yang terdapat dalam kurikulum mata kuliah ilmu Falak.

Beberapa tulisan yang terkumpul dalam buku ini merupakan hasil pengamatan dan penelitian penulis selama mengampu mata kuliah ilmu falak, yakni sekitar satu dasawarsa. Penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada Ustadz Drs. H. Abdur Rachim, Ustadz Drs. H. Wahyu Widiana, M.A., dan Ustadz Drs. Oman Fathurohman SW, M.A. yang telah membimbing penulis dalam studi ilmu falak serta Ustadz Drs. Muhyiddin, Ustadz Drs. Sriyatin Sodik, M.Si., Ustadz Drs. Choirul Anam, dan Ustadz Drs. Sofwan Jannah, M.A. yang menjadi teman berbincang tentang ilmu falak. Penulis telah banyak belajar dari Dr. Moedji Raharto dan Dr. Djoni N Dawanas (ITB), dampak diskusi dengan mereka dapat ditemukan pada bagian dua buku ini. Di sini penulis tak bisa pula melupakan jasa baik adik Ahmad Na'im dan Ustadz Dr. Muhammad Chirzin yang selalu memberikan semangat agar karya sederhana ini diterbitkan. Rasa terimakasih penulis haturkan pula kepada penerbit Suara Muhammadiyah, khususnya Mas Didik Sujarwo yang bersedia menerbitkan karya tulis ini. Begitu pula kepada Prof. Drs. H. Asjmuni Abdurrahman yang berkenan memberi kata pengantar buku ini.

Tidak sedikitpun kurang pentingnya, penulis sampaikan juga terima kasih kepada pihak-pihak yang tidak dapat disebutkan, seperti rekan-rekan

dosen Fakultas Syari'ah IAIN Sunan Kalijaga Yogyakarta dan rekan-rekan di ITB yang telah memberikan bantuan baik moril maupun materiil.

Tanpa bantuan pihak-pihak yang disebut di atas, penulisan buku ini mungkin tidak akan dapat diselesaikan dengan seksama. Meskipun demikian, penulis sendirilah yang bertanggung jawab sepenuhnya atas kandungan buku ini, baik yang menyangkut kekhilafan maupun kekurangan yang terdapat di dalamnya.

Perlu diketahui, beberapa tulisan yang pembaca temukan dalam buku ini pernah diterbitkan di Jurnal Mukaddimah, Jurnal Penelitian, dan Jurnal Mimbar Hukum. Untuk keperluan buku ini, ditampilkan beberapa jadual waktu sholat di dunia Islam melalui internet dan majalah-majalah.

Penulis menyadari buku ini masih jauh dari harapan. Akan tetapi penulis berharap semoga isi buku ini dapat menyumbangkan informasi tentang ilmu falak dan menambah khazanah ilmu keislaman di negeri ini.

Akhirnya, penulis menyampaikan rasa terimakasih yang sedalam-dalamnya kepada isteri tercinta Binti Sulismiati dan anak-anak tersayang, Azmi Gabriella Ellsada dan Azza Ibraisama Ersyada, yang telah berkorban dan rela memberi kesempatan kepada penulis disela-sela kehidupan keluarga untuk membaca, mengajar, berseminar, dan urusan kantor yang lainnya. Semoga keikhlasan mereka menjadi amal shaleh di hadapan Allah Swt. Tanpa dukungan moral, keikhlasan, ketulusan, dan pengertian mendalam dari mereka, mustahil penulis dapat mewujudkan karya tulis ini.

Akhirul kalam, di atas segala-galanya kepada Allah swt segala problema, peristiwa, dan takdir penulis kembalikan. Sebab atas *iradah*-Nya semua ini dapat terwujud.

Yogyakarta, 6 Zulqa'dah 1421 H
30 Januari 2001 M

Penulis

Susiknan Azhari

Daftar Isi

1 Pendahuluan

A. Pengertian dan Obyek Ilmu Falak

Secara etimologis kata *Falak* berasal dari bahasa arab yang mempunyai persamaan arti dengan kata *madar*[1] atau kata orbit (bahasa Inggris)[2] dan dalam *Kamus Besar Bahasa Indonesia* diartikan sebagai lingkaran langit atau cakrawala.[3] Kata falak diungkapkan oleh Al-Qur'an sebanyak dua kali yaitu pada surat Al-Anbiya' ayat 33 dan surat Yasin ayat 40.[4] Masing-masing ayat tersebut diartikan sebagai garis edar[5] atau orbit.[6]

Adapun secara terminologi dapat dikemukakan beberapa definisi sebagai berikut :

1. Dairatu Ma'aarif al-Qarn al-Isyrin
   Ilmu Falak adalah ilmu tentang lintasan benda-benda langit, Matahari, bulan bintang dan planet-planetnya.[7]

---

[1] Achmad Warson Munawwir. *Kamus Al-Munawwir Arab-Indonesia Terlengkap*, cet. I (Yogyakarta : Pustaka Progressif, 1984), p. 1152

[2] Munir Ba'albaki. *Al-Mawrid A Modern English-Arabic Dictionary*, cet. III (Beirut : Dar al-Ilm li al-Malayin, 1970), p. 637

[3] Departemen P & K. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, cet. II (Jakarta : Balai Pustaka, 1989), p. 239

[4] Muhammad Fuad Abdu al-Baqi. *Al-Mu'jam al-Mufahras li Alfazh al-Qur'an al-Karim*, (Beirut : Dar al-Fikr, 1986), p. 526. Lihat juga E. Kassis, Hanna. *A Concordance of The Qur'an*, cet. I (California : University of California Press, 1983). p. 428

[5] Depag RI. *Al-Qur'an dan Terjemahnya*, (Medinah : Mujamma Khadim al-Haramain asy-Syarifain, t.t), p. 499

[6] A. Yusuf Ali. *The Holy Qur'an Text Translation and Commentary*, (USA : Amana Corp, 1934), p. 1179

[7] Muhammad Farid Wajdi. *Dairatu Ma'arif al-Qarn al-Isyrin*, cet. III (Beirut : Dar al-Ma'rifah, 1971), Jilid 7, p. 481

2. Leksikon Islam
   Ilmu Falak adalah ilmu perbintangan, astronomi pengetahuan mengani keadaan bintang-bintang di langit.[8]
3. Kamus Besar Bahasa Indonesia
   Ilmu Falak adalah ilmu pengetahuan mengenai keadaan (peredaran, perhitungan dan sebagainya) bintang-bintang.[9]
4. Ensiklopedi Islam
   Ilmu Falak adalah suatu ilmu yang mempelajari benda-benda langit, matahari, bulan, bintang dan planet-planetnya.[10]
5. Ensiklopedi Hukum Islam
   Ilmu Falak adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari benda-benda langit, tentang fisiknya, geraknya, ukurannya dan segala sesuatu yang berhubungan dengannya.[11]
6. Almanak Hisab Rukyat
   Ilmu Falak adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari lintasan benda-benda langit, seperti Matahari, bulan, bintang-bintang dan benda-benda langit lainnya, dengan tujuan untuk mengetahui posisi dari benda-benda langit itu serta kedudukannya dari benda-benda langit yang lain.[12]

Dari rumusan-rumusan diatas dapat dinyatakan bahwa obyek formal ilmu falak adalah benda-benda langit, sedangkan obyek materialnya adalah lintasan dari benda-benda langit tersebut. Dari sini pula dapat dinyatakan bahwa ada beberapa ilmu yang mempunyai obyek formal yang sama dengan ilmu falak tetapi obyek materialnya berbeda, diantaranya yaitu : *astrologi, astrofisika, astromekanik, astrometrik, kosmografi, kosmologi* dan *kosmogoni*.

Dalam literatur-literatur klasik ilmu falak sering disebut dengan *ilmu hisab*[13]*, miqat, rasd* dan *hai'ah*.[14] Bahkan sering pula disamakan dengan

[8] Lihat Tim Penyusun Pustaka. ***Leksikon Islam***, cet. I (Jakarta : Pustaka Azet, 1988), jilid I, p. 137

[9] Departemen P & K. ***Kamus Besar Bahasa Indonesia***, p. 239

[10] Hafidz Dasuki. ***Ensiklopedi Islam***, (Jakarta : Ichtiar van Hove, 1994), jilid I, p. 330

[11] Abdul Azis Dahlan. ***Ensiklopedi Hukum Islam***, cet. I (Jakarta : PT. Ichtiar Baru Van Hoeve, 1997), jilid I, p. 304

[12] Ichtiyanto. ***Al-Manak Hisab Rukyat***, (Jakarta : Badan Hisab Rukyat Depag RI, 1981), p. 245

[13] Fakhruddin ar-Razi. ***At-Tafsir al-Kabir***, (Beirut :Dar al-Fikr, 1398 H), juz 5, p. 479

[14] Thantawi Jauhari. ***Al-Jawahir fi Tafsir al-Qur'an al-Karim***, (Beirut : Dar al-Fikr, t.t), juz 9, p. 166

astronomi.[15] Studi ilmu falak diarahkan terutama untuk (1) membantu meningkatkan akurasi penentuan posisi atau arah kiblat secara tepat dari berbagai penjuru bagi umat Islam yang tinggal jauh dari Mekah (2) menentukan waktu-waktu shalat (3) menentukan awal bulan hijriah dan (4) menentukan gerhana.

B. Kegunaan Ilmu Falak dalam Hukum Islam

Mempelajari ilmu falak pada dasarnya mempunyai dua kepentingan yang saling berkaitan *Pertama*, untuk penguasaan dan pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Untuk keperluan ini muncul para ahli falak (astronom muslim) terkenal pada abad-abad kemajuan Islam yang mengembangkan ilmu falak melalui berbagai percobaan dan penelitian secara mendalam. Hasil karya mereka memberikan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan modern, baik di Timur maupun di Barat. *Kedua*, untuk keperluan yang berkaitan dengan masalah-masalah ibadah, seperti shalat, puasa, dan haji. Keperluan ini bersifat pragmatis dan turut menentukan sahnya amal ibadah. Keperluan yang kedua ini meliputi : penentuan arah kiblat, penentuan waktu shalat yang lima, penentuan awal bulan qamariyah untuk puasa, haji, dan hari-hari besar Islam, serta untuk penentuan saat terjadinya peristiwa gerhana (bulan dan matahari).

Fungsi ilmu falak dalam ibadah adalah dalam hal-hal berikut : *Pertama*, Penetuan waktu shalat yang lima. Dalam surat An-Nisa (4) ayat 103 disebutkan bahwa shalat fardlu itu ditentukan waktunya. Waktu shalat itu dijelaskan pada surat Al-Isra' (17) ayat 78 dan Hud (11) ayat 114. Pada surat yang pertama, Allah swt memerintahkan agar shalat didirikan sejak matahari tergelincir (*duluk asy-syams*) sampai gelap malam (*gasaq al-lail*) dan waktu subuh (*qur'an al-fajr*). Pada surat yang kedua disebutkan agar shalat didirikan pada kedua tepi siang, pagi dan petang (*tarafay an-nahar*) dan pada bagian permulaan malam (*zulafan min al-lail*). Dari kedua ayat di atas Rasulullah saw, seperti dijelaskan dalam sebuah hadis yang diriwayatkan Muslim dari Abdullah bin 'Amr bin 'As, memberikan penjelasan bahwa shalat itu wajib dilakukan sebanyak lima kali dalam sehari semalam dengan batas-batas waktu tertentu. ***Kedua***, Penentuan arah kiblat, yakni ke arah mana orang bershalat harus menghadap. Dalam surat Al-Baqarah (2) ayat 144 Allah swt

[15] Nicholas Drake and Elizabeth Davis (ed.). ***The Concise Encyclopaedia of Islam***, p. 57

berfirman, yang artinya : "......Palingkanlah mukamu ke arah Masjidil Haram. Dan dimana saja kamu berada, palingkanlah mukamu ke arahnya....". Ayat ini berarti menghadap ke arah kiblat dan tidak menjelaskan apakah hanya pada waktu shalat atau waktu-waktu lainnya. Rasulullah saw menegaskan bahwa perintah itu berkaitan dengan pelaksanaan ibadah shalat. Diantaranya disebutkan, Nabi saw bersabda : "Bila kamu hendak mendirikan shalat, maka sempurnakanlah wudlu lalu menghadap kiblat dan bertakbirlah (HR. al-Bukhari dan Muslim dari Abu Hurairah). Di sini ulama sepakat dengan pendapat bahwa menghadap ke arah kiblat dalam shalat merupakan syarat sahnya shalat. Bagi orang yang berada di sekitar Masjidil Haram atau di Mekah, perintah menghadap kiblat dapat dilakukan dengan mudah dan mendapatkan arah yang tepat. Tetapi orang yang berada jauh dari kedua tempat itu kemungkinan besar mendapatkan kesulitan untuk memperoleh arah yang tepat jika hanya mengandalkan perkiraan semata tanpa menggunakan perhitungan yang cermat. Penentuan arah melalui perkiraan dapat melahirkan beberapa kemungkinan, mungkin tepat benar ke arah kiblat, mungkin hanya benar arahnya (*jihahnya*) saja, atau bahkan mungkin arahnya tidak tepat. ***Ketiga,*** Penentuan awal bulan qamariyah. Ilmu falak sangat diperlukan untuk menentukan awal dan akhir bulan Ramadlan, bulan Zulhijjah, salat gerhana, perhitungan haul (tahun) untuk zakat kekayaan dan penentuan hari-hari besar Islam. Uraian selengkapnya mengenai ketiga hal tersebut akan ditemukan pada bab-bab berikutnya.

Selanjutnya, dengan ilmu falak setiap muslim dapat memastikan kemana arah kiblat bagi suatu tempat di permukaan bumi yang jauh dari Mekah. Dengannya pula setiap muslim dapat mengetahui waktu shalat sudah tiba atau matahari sudah terbenam untuk berbuka puasa. Dengannya juga perukyat dapat mengarahkan pandangannya ke posisi hilal. Dengan demikian ilmu falak atau ilmu hisab dapat menumbuhkan keyakinan bagi setiap muslim dalam melakukan ibadah, sehingga ibadahnya lebih khusyu'.

Kaitannya dengan hal tersebut dapat diperhatikan sabda Rasulullah saw yang berbunyi :

ان خيار عباد الله الذين يراعون الشمس والقمر لذكر الله {الطبراني}

"Sesungguhnya hamba-hamba Allah yang baik adalah mereka yang selalu memperhatikan matahari dan bulan untuk mengingat Allah". (HR. At-Tabrani).

Ali bin Abi Thalib berkata :

قال علي ﷺ من اقتبس علما من النجوم من حملة القران ازداد به ايمانا ويقينا

"Barangsiapa mempelajari ilmu pengetahuan tentang bintang-bintang (benda-benda langit), sedangkan ia dari orang yang sudah memahami Al-Qur'an niscaya bertambahlah iman dan keyakinannya".

Syekh al-Akhdlari berkata :

واعلم بأن العلم بالنجوم ❁ علم شريف ليس بالمذموم

لأنه يفيد في الأوقات ❁ كالفجر والأسحار والساعات

وهكذا يليق بالعباد ❁ حين قيامهم الي الأوراد

"Ketahuilah bahwasanya ilmu nujum (ilmu falak) itu ilmu yang mulia, nukan ilmu yang tercela. Karena ilmu falak itu berguna untuk penentuan waktu-waktu, seperti waktu fajar, sahur. Begitu pula berguna bagi hamba-hamba Allah, kapan mereka harus bangun untuk melakukan ibadah.

C. Tokoh-tokoh dan Literatur-literatur Ilmu Falak

Pada abad-abad kemajuan (keemasan) Islam, umat Islam memberikan kontribusi terhadap perkembangan ilmu falak atau astronomi ini, seperti juga terhadap bidang ilmu lainnya. Salah seorang ulama Islam yang muncul sebagai ahli ilmu falak terkemuka adalah Abu Ja'far Muhammad ibn Musa al-Khawarizmi yang mengarang buku berjudul *kitab al-Mukhtasar fi Hisab al-Jabr wa al-Muqabalah* sekitar tahun 210 H/825 M di Baghdad. Buku ini sangat mempengaruhi pemikiran cendekiawan-cendekiawan Eropa dan kemudian diterjemahkan sebagian ke dalam bahasa Latin oleh Robert Chester pada tahun 535 H/1140 M dengan judul *Liber algebras et almucabola,*[16] dan pada tahun 1247 H/1831 M diterjemahkan ke dalam bahasa Inggris oleh Frederic Rosen.[17]

Menurut EJ. Brill tahun kelahiran dan kematian Al-Khawarizmi tidak diketahui secara tepat. Berdasarkan penelitian H. Suter, Al-Khawarizmi meninggal sekitar tahun 220 H/835 M sampai 230 H/844 M. Sedangkan

[16] E. Van Donzel. ***Islamic Desk Reference,*** (Leiden : EJ. Brill, 1994), p. 213-215.

[17] Lihat International Islamic University Pakistan. ***Islamic Studies,*** vol. 36 winter 1997 number 4, p. 656.

menurut CA. Nallino sekitar tahun 232 H(846/847 M).[18] Selain itu juga dituturkan oleh Muhammad Farid Wajdi bahwa Al-Khawarizmi meninggal pada tahun 305 H.[19] Dari pendapat-pendapat di atas, menurut penulis yang lebih mendekati kebenaran adalah pendapat pertama, karena Al-Khawarizmi hidup pada masa pemerintahan Al-Ma'mun.[20]

Selain Al-Khawarizmi, tokoh-tokoh dari kalangan Islam yang ikut membangun dan mengembangkan ilmu falak adalah :

1. Abu Ma'syar al-Falaky (wafat 272 H/885 M). Karya-karyanya antara lain adalah *Isbatul Ulum* dan *Haiatul Falak*.[21]
2. Jabir Batany (wafat 319 H/931 M), yang telah menetapkan letak bintang. Ia telah menciptakan alat peneropong bintang yang ajaib. Kitabnya yang terkenal *Kitabu Ma'rifati Mathli'il Buruj Baina Arbail Falak*.[22]
3. Abul Raihan al-Biruni (363 H - 440 H/973 M - /1048 M). Salah satu karyanya ialah *Qanun al-Mas'udi* (sebuah ensiklopedi astronomi yang dipersembahkan kepada Sultan Mas'ud Mahmud), yang ditulis pada tahun 421 H /1030 M. Selain ahli dalam ilmu falak, ia juga menguasai berbagai bidang ilmu lainnya, seperti filsafat, matematika, geografi dan fisika. Menurut Prof. Ahmad Baiquni, Al-Biruni adalah orang yang pertama menolak teori Ptolomeus, dan menganggap teori geosentris tidak masuk akal.[23]
4. Al-Farghani. Seorang ahli falak yang berasal dari Farghana, Transoxania, sebuah kota yang terletak di tepi sungai Sardaria, Uzbekistan. Di Barat, semua ahli astronomi pada Abad Pertengahan mengenalnya dengan sebutan Alfraganus. Nama lengkapnya adalah Abu al-Abbas Ahmad bin Muhammad bin Katsir al-Farghani. Hampir semua referensi sepakat bahwa al-Farghani adalah tokoh terkemuka dan seorang ahli falak yang hidup semasa Khalifah al-Ma'mun (813-833 M), sampai masa kematian al-

---

[18] E.J Brill's. *First Encyclopaedia of Islam 1913-1936*, (Leiden : E.J. Brill, 1993), Vol. IV, p. 912

[19] Muhammad Farid Wajdi. *Dairatul Ma'arif*, jilid III, P. 792

[20] Lihat M. Natsir Arsyad. *Ilmuwan Muslim Sepanjang Sejarah*, Cet. IV, (Bandung : Mizan, 1995), p. 34-35. Lihat juga Hassan Ibrahim Hassan. *Sejarah dan Kebudayaan Islam*, terjemahan Djahdan Humam, Cet. I (Yogyakarta : Kota Kembang, 1989), p. 104

[21] A. Hasjmy. *Sejarah Kebudayaan Islam*, cet. ke-5 (Jakarta : Bulan Bintang, 1995), p. 297

[22] *Ibid*, p. 298

[23] Ahmad Baiquni. *Al-Qur'an Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*, cet. IV, (Yogyakarta : Dana Bhakti Prima Yasa, 1996), p. 9

Mutawakkil (847-881M). Karya utamanya yang masih tetap bertahan dalam bahasa Arab masih tersimpan baik di Oxford, Paris, Kairo dan di Perpustakaan Princeton University dengan judul yang berbeda-beda. Di antaranya adalah *Jawami ilm an-Nujum wa al-Harakat as-Samawiyya, Ushul 'Ilm an-Nujum, Al-Madkhal ila 'Ilm hayat al-Falak* dan *Kitab al-Fushul ats-Tsalatsin*. Semuanya telah diterjemahkan ke dalam bahasa Latin Spanyol oleh John Hispalensis dari Seville dan Gerard dari Cremona pada tahun 1493 M.[24]

5. Nasiruddin at-Tusi (Abu Ja'far Muhammad bin Muhammad bin al-Hasan Nasiruddin at-Tusi, 598 H - 673 H/1201 M - 1274 M).[25] Dalam bidang ini, ia merupakan tokoh yang sangat menonjol di antara ilmuwan dan peneliti muslim lainnya. Penelitiannya antara lain mengenai "lintasan, ukuran, dan jarak planet Merkurius", "terbit dan terbenam", "ukuran dan jarak matahari dengan bulan", dan kenaikan bintang-bintang". Di antara karya tulisnya dalam bidang ini ialah *al-Mutawassit baina al-Handasah wa al-Hai'ah* (kumpulan karya terjemahan dari Yunani tentang geometri dan astronomi), *at-Tadzkirah fi ilm al-Hai'ah* (sebuah karya hasil penyelidikan dalam bidang astronomi) dan *Zubdah al-Hai'ah* (intisari Astronomi).
6. Muhammad Turghay Ulughbek (797-853 H/1394-1449 M), ia dikenal sebagai ahli falak dan yang membangun observatorium di Samarkand pada tahun 823 H/1420 M.[26]

Patut diketahui bahwa semua karya-karya tersebut di atas masih bergaya dan bernuansa geosentris. Artinya karya-karya tersebut masih banyak dipengaruhi oleh Ptolomeus, yang menempatkan bumi sebagai pusat peredaran planet-planet dan matahari. Asumsi ini didasarkan pada kenyataan sejarah bahwa teori heliosentrik yang dibangun oleh Kopernikus baru muncul abad XVI M. Meskipun pada uraian sebelumnya disebutkan Al-Biruni telah mengkritik teori geosentrik.

Di Indonesia ilmu falak juga berkembang pesat. Ulama yang pertama kali terkenal sebagai ahli ilmu falak Indonesia adalah Syekh Taher Jalaluddin

---

[24] E.J Brill's. *First Encyclopaedia of Islam 1913-1936*, Vol. III, p. 67

[25] Lihat Hasan Asari. *Menyingkap Zaman Keemasan Islam*, cet. I (Bandung : Mizan, 1994), p. 118. Hanya saja pada buku tersebut konversi kalender syamsiyah dan qamariyah kurang akurat. Menurut perhitungan penulis tahun 1274 M sama dengan 673 H sedangkan pada buku tersebut tahun 1274 M sama dengan 672 H.

[26] John L. Esposito. *The Oxford Encyclopedia of The Modern Islamic World*, cet. 1 (New York : Oxford University Press, 1995), I, p. 147 dan 271

al-Azhari,[27] (1286-1377 H/1869-1957 M) dengan karya-karyanya antara lain *Pati Kiraan Pada Menentukan Waktu Yang Lima* (Singapore : Al-Ahmadiyyah Press, 1357 H/1938 M) dan *Natijatul Ummi (The Almanac : Muslim and Christian Calender and Direction of Qiblat according to Shafie Sect* (Taiping, Perak : Matba'ah Al-Zainiyah, 1951),[28] kemudian Syekh Muhammad Djamil Djambek (15 Sya'ban 1279-16 Safar 1367 H/2 Februari 1862 - 30 Desember 1947 M)[29] dengan karyanya *Diya'al Nirin fi ma Yata'alla qu bil kawakibin*, suatu rentetan tabel-tabel mengenai perhitungan waktu.[30] Kemudian diteruskan oleh anaknya Saadoe'ddin Djambek (1330-1398 H/1911-1977 M).[31] Untuk mengenang jasa Saadoe'ddin dalam bidang ilmu falak didirikan laboratorium ilmu hisab di kampus IAIN Syarif Hidayatullah, Ciputat-Jakarta, laboratorium tersebut diberi nama *Laboratorium Saadoe'ddin Djambek*.[32] Sayangnya laboratorium tersebut kini tidak digunakan secara maksimal. Diantara murid-murid Saadoe'ddin yang kini menjadi tokoh hisab adalah H. Abdur Rachim. Beliau adalah staf pengajar Fakultas Syari'ah IAIN Sunan Kalijaga Yogyakarta dan Wakil Ketua Badan Hisab dan Rukyat Departemen Agama RI. Jabatan lainnya adalah Ketua Bagian Hisab dan Pengembangan Tafsir Majelis Tarjih dan Pengembangan Pemikiran Islam Pimpinan Pusat Muhammadiyah Periode 1995-2000. Karya-karyanya yang berkaitan dengan ilmu falak diantaranya : *Mengapa Bilangan Ramadlan 1389 H ditetapkan 30 Hari ?* (1969), *Menghitung Permulaan Tahun Hidjrah* (1970), *Ufuq Mar'i sebagai Lingkaran Pemisah antara Terbit dan Terbenamnya Benda-benda Langit* (1970), *Ilmu Falak* (1983) dan *Kalender Internasinal.*

Adapun literatur-literatur falak atau hisab yang berkembang di Indonesia, diantaranya sebagai berikut :

[27] Harun Nasution. ***Ensiklopedi Islam Indonesia***, cet. I (Jakarta : Djambatan, 1992), p. 324

[28] Abu Bakar Hamzah. ***Sheikh Tahir Jalalu'ddin*** dimuat dalam ***Medium Majalah Elmiah Akademi Islam Universiti Malaya Kuala Lumpur***, Tahun 1, Bil. 1, Muharram 1409/September 1988, p. 92

[29] Data ini seperti yang tertera di makam Syekh Jambek sebagaimana diiformasikan oleh H. Fachri Syamsuddin yang berkunjung ke makam Syekh Jamil Jambek pada tanggal 1 Juli 1996. Uraian selengkapnya mengenai Syaikh Jambek lihat Deliar Noer. ***Gerakan Modern Islam Di Indonesia 1900-1942***, cet. III (Jakarta : LP3ES, 1985), pp. 42-44. Lihat juga Hassan Shadiliy. ***Ensiklopedi Indonesia***, (Jakarta : Ichtiar Baru, 1982), 3 : 1531.

[30] Riht B.J.O Schrieke. ***Pergolakan Agama di Sumatera Barat, Sebuah Sumbangan Bibliografi***, Terj. Soegarda Poerbakawatja, (Jakarta : Bhratara, 1973), p. 84

[31] Uraian selengkapnya mengenai Saadoe'ddin Djambek baca Susiknan Azhari. ***Saadoe'ddin Djambek dan dan Pemikirannya tentang Hisab***, dimuat dalam Jurnal ***Al-Jami'ah***, No. 61 Th. 1998, (Yogyakarta: IAIN Sunan Kalijaga, 1998), p. 162-164

[32] Abdul Azis Dahlan. ***Ensiklopedi Hukum Islam***, 1 : 276

1. Sullamun Nayyirain oleh Muhammad Mansur bin Abdul Hamid, Jakarta.
2. Fathu Raufil Mannan oleh Abu Hamdan Abdul Jalil, Kudus
3. Ad-Durusul Falakiyyah oleh Ma'sum bin Ali, Jombang
4. Badiatul Misal oleh Ma'sum bin Ali, Jombang
5. Al-Qawaidul Falakiyyah oleh Abdul Fatah at-Tukhi, Mesir
6. Al-Matlaus Said oleh Husain Zaid, Mesir
7. Al-Khulasatul Wafiyyah oleh Zubair Umar al-Jailani, Salatiga
8. Hisab Urfi dan Hakiki oleh KRT Wardan Diponingrat, Yogyakarta
9. Waktu dan Djadwal oleh Saadoe'ddin Djambek, Jakarta
10. Almanak Djamiliyah oleh Saadoe'ddin Djambek, Jakarta
11. Arah Kiblat oleh Saadoe'ddin Djambek, Jakarta
12. Perbandingan Tarich oleh Saadoe'ddin Djambek, Jakarta
13. Pedoman Waktu Sholat oleh Saadoe'ddin Djambek, Jakarta
14. Sholat dan Puasa di Daerah Kutub oleh Saadoe'ddin Djambek
15. Hisab Awal Bulan oleh Saadoe'ddin Djambek, Jakarta
16. Ilmu Falak oleh Abdur Rachim, Yogyakarta
17. Ilmu Falak oleh Salamun Ibrahim, Lamongan

القواعد الفلكية

في

عمل النتائج السنوية

جمع وتأليف الأستاذ

عبد الفتاح السيد الطوخي الفلكي

مدير مراسلات الفتوح الفلكي

يشتمل على :-

١ - التواريخ الهجرية والافرنجية والقبطية والعبرية والتاريخ المصري الجمهوري

٢ - اوقات الصلاة لجميع المدن والبلدان .

٣ - علوم الأرصاد الفلكية . وأحوال الكواكب من شروق وغروب الخ .

٤ - اجتماعات النيرين والخسوف والكسوف للشمس والقمر وما يتعلق بها .

٥ - النتيجة الدائمة في المواقيت . وقواعد هامة متفرقة جمعت هنا للرجوع اليها .

المكتبة الشعبية

2 Teori-teori Astronomi Dalam Permasalahan Hisab

A. Peredaran Benda-benda Langit

Dialog antara Allah dan malaikat tentang penciptaan manusia yang digambarkan dalam Al-Qur'an surat Al-Baqarah (2) ayat 30-34 menunjukkan bahwa salah satu *potensi* yang dimiliki manusia adalah berpengetahuan tentang benda-benda di alam semesta. Eksistensi benda-benda di bumi dan di langit memiliki daya tarik bagi manusia. Daya tarik itu bervariasi bisa menumbuhkan rasa takut dan kagum, bisa memunculkan rasa ingin tahu untuk mengkaji dan menggali lebih jauh tentang hukum alam (*sunnatullah*).

Sudah lama manusia berkenalan dengan langit, bahkan ada peninggalan berupa lukisan tua di La Pileta, Spanyol yang diinterpretasikan sebagai gambar matahari. Lukisan itu telah berusia 35000 tahun.[1] Perjalanan panjang telah ditempuh manusia untuk sampai pada era astronomi modern.

Kini aspek ilmu pengetahuan dari langit terkumpul dalam cabang keilmuan astronomi. Astronomi difahami sebagai cabang ilmu pengetahuan yang dikembangkan berbasis pengamatan. Obyek langit yang dikaji dalam astronomi bisa lingkup Tatasurya[2] seperti komet, bulan, meteor, matahari, planet, dan asteroid, bisa lingkup Galaksi Bimasakti[3] seperti bintang-bintang dan gugus bintang.

---

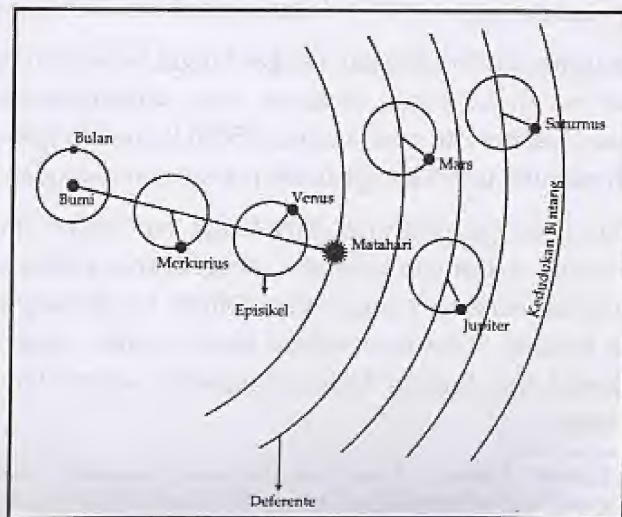
[1] Moedji Raharto. ***Manusia, Islam dan Astronom***, makalah disampaikan dalam Pelatihan Hisab Rukyat Tingkat Nasional pada tanggal 16-18 Juni 1997 di Tugu Bogor, p. 2

[2] Ruang dengan radius 100 satuan astronomi dari matahari, 1 satuan astronomi = 149.597870 x 10^9 m atau hampir 150 juta km

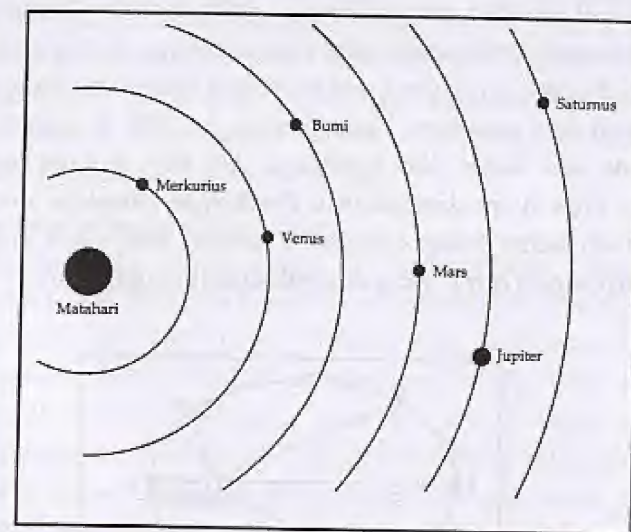
[3] Ruang dengan radius 100000 tahun cahaya dari pusat Galaksi, jarak matahari ke pusat Galaksi 25000 tahun cahaya, 1 tahun cahaya = 9.46052973 x 10^{15} m. Bandingkan Marwah Daud Ibrahim. *Etika, Strategi Ilmu dan Teknologi Masa Depan*, dalam *Ulumul Qur'an*, No. 4 Vol. 1/ 1990, p. 66

Obyek astonomi itu sangat luas untuk bisa dieksplorasi atau didatangi dengan wahana antariksa untuk diamati lebih rinci dalam sebuah laboratorium di Bumi. Meskipun demikian astronomi dapat dikembangkan dengan cara melakukan *pengukuran, pengamatan dan menganalisa kurir informasi* yang dipancarkan oleh benda langit. Informasi benda langit bisa diperoleh melalui pengamatan, informasi astrometry (posisi, gerak diri, presesi, paralaks dan sebagainya), spektroskopi (unsur kimia, proses fisika tempat materi berada), fotometri (pengukuran kuat cahaya, variasi kuat cahaya, warna).[4] Data-data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan kaidah hukum alam yang telah teruji untuk menjelaskan fenomena alam. Akhirnya struktur proses kelahiran fenomena alam itu dapat difahami. Pemahaman itu memperluas khazanah ilmu pengetahuan astronomi.

1. **Peredaran Bumi mengelilingi Matahari**

Sebelum menguraikan tentang peredaran bumi mengelilingi matahari, penulis ingin menguraikan teori-teori tentang Tatasurya. Sejauh penelusuran penulis ada 2 teori tentang Tatasurya : Sistem Ptolomeus[5] dan Sistem Kopernicus.[6] *Sistem Ptolomeus* menempatkan bumi sebagai pusat peredaran planet-planet dan matahari. Sistem seperti ini disebut ***sistem geosentrik.***

Gambar 1. Tata Surya menurut Ptolomeus

[4] Moedji Raharto. Manusia, Islam dan Astronomi, p. 3
[5] Teori ini dibangun oleh Ptolomeus (abad II M) sarjana Mesir di Iskandariah
[6] Teori ini dibangun oleh Kopernicus (1473-1543 M) sarjana Prusia.

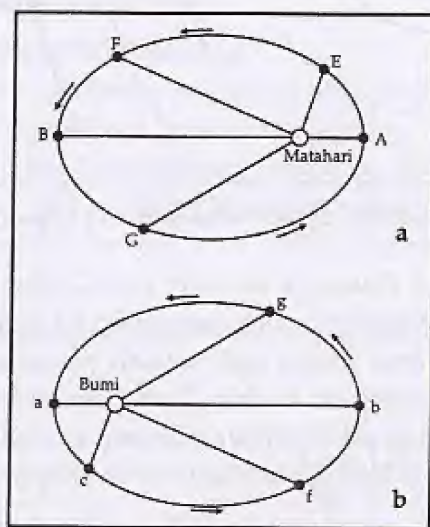
Sedangkan *Sistem Kopernicus* menempatkan matahari sebagai pusat Tatasurya. Sistem ini disebut ***Heliosentrik.***[7]

Gambar 2. Tata Surya menurut Kopernikus

Secara konseptual Tatasurya menurut teori Copernicus lebih sederhana dari pada model Ptolomeus. Di dalam model ini, Copernicus menyatakan dengan tepat bahwa makin jauh sebuah planet dari matahari, maka jalannya (planet) semakin lambat. Teori Copernicus ini didukung oleh hasil penelitian para pakar lainnya diantaranya Galileo Galilei (1564-1642 M), Tycho Brache (1546-1601 M) dan Johannes Kepler (1571-1630 M).[8]

Kaitannya dengan peredaran bumi mengelilingi matahari maka dalam tulisan ini yang digunakan adalah teori Copernikus yang sudah dikembangkan oleh para ahli sesudahnya. Sebagaimana di ketahui bahwa hukum Kepler pertama menyebutkan bahwa bumi beredar mengelilingi matahari berada di salah satu titik fokusnya (gambar 3a). Lintasan penuh elips ini ditempuh bumi dalam waktu satu tahun (365,25 hari) atau dengan kata lain bumi berevolusi sempurna dalam waktu satu tahun. Lama waktu yang ditempuh bumi untuk berevolusi sempurna ini dinamakan *periode sideris bumi.* Akibat revolusi bumi, matahari akan nampak seolah-olah

[7] Djoni N. Dawanas. *Dasar-dasar Astronomi Bola,* (Bandung : ITB, 1996), p. 21-22. Lihat juga P. Simamora. *Ilmu Falak (Kosmografi),* (Jakarta : Pejuang Bangsa, 1980), p. 3
[8] *Ibid,* p. 22. Lihat juga A. Rahman Ritonga dan Darsa Soekartadiredja. *Rahasia Alam Semesta,* (Jakarta : Planaterium, 1979), p. 27-39

berputar mengelilingi bumi dalam bentuk lintasan elips dan bumi seakan-akan berada pada salah satu titik fokusnya.

Karena bumi beredar mengelilingi matahari dalam lintasan elips dan matahari berada pada salah satu titik fokusnya, maka pada suatu saat bumi berada pada jarak yang dekat dengan matahari, dan pada saat lain berada jauh dari matahari. Pada gambar 3a, titik A adalah kedudukan bumi pada saat dekat dari matahari, dan titik B pada saat jauh dari matahari. Titik A ini disebut titik ***Perihelion*** (***Nuqtatu ar-Ra'si***)[9] yang dicapai oleh bumi setiap tanggal 4 Januari dan titik B disebut titik ***Aphelion/Apogee*** (***Auj***)[10] yang dicapai setiap tanggal 5 Juli.

Gambar 3. Lintasan Bumi mengelilingi Matahari (a) dan lintasan semu Matahari mengelilingi Bumi (b)

Jika diambil dua titik tetap yang berbeda untuk menentukan lamanya periode bumi mengelilingi matahari, maka akan diperoleh dua macam tahun, yakni ***tahun sideris/siderial year*** (***as-Sanah al-Nujumiyah***) dan ***tahun tropis/tropical year*** (***as-Sanah al-'Adiyah***). Tahun sideris adalah

[9] Mansur Hanna Jordak. ***Al-Qamus al-Falakiy Inkliziy-Arabiy***, cet. I (Beirut : Maktabah Libanon, 1950), p. 240

[10] Ichtijanto (et.al). ***Almanak Hisab Rukyat***, cet. I (Jakarta : Proyek Pembinaan Badan Peradilan Agama Islam, 1981), p. 218

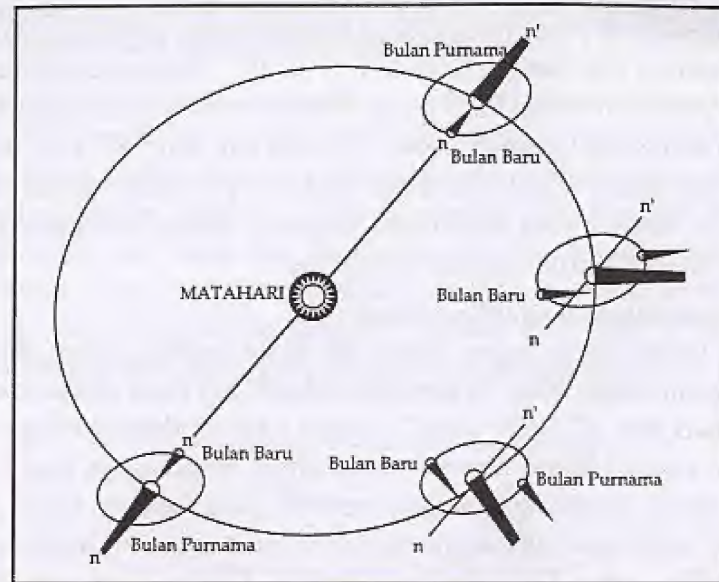
periode revolusi bumi mengelilingi matahari satu putaran elips penuh yang lamanya 365,2564 hari atau $365^h\ 6^j\ 9^m\ 10^d$.[11] Sedangkan tahun tropis adalah periode revolusi bumi mengelilingi matahari relatif terhadap titik musim semi yang lamanya adalah 365, 2422 hari atau $365^h\ 5^j\ 48^m\ 46^d$. Jadi perbedaan antara tahun sideris dan tahun tropis adalah sekitar $20^m\ 24^d$. Kalender Masehi yang digunakan sekarang dibuat berdasarkan tahun tropis yang dikenal dengan *sistem gregorius*.[12]

2. **Peredaran Bulan mengelilingi Bumi**

Benda langit yang paling dekat ke bumi adalah bulan. Bulan ini merupakan satelit bumi. Ia beredar mengelilingi bumi dalam waktu 27, 32166 hari atau $27^h\ 7^j\ 43^m\ 11{,}42^d$. Waktu edar ini dikenal dengan nama ***periode sideris***. Selain beredar mengelilingi bumi, bulan juga berotasi mengelilingi sumbunya dengan periode yang hampir sama dengan periode siderisnya. Akibatnya, bagian bulan yang menghadap ke bumi akan selalu sama. Demikian pula halnya dengan bumi yang dikenal sebagai salah satu planet matahari beredar mengelilingi matahari dengan periode $365^h\ 6^j\ 9^m\ 10{,}02^d$ (365, 256366 hari). Bidang lintasan bulan mengelilingi bumi dan bidang lintasan bumi mengelilingi matahari (bidang ekliptika) ini tidak tepat berada dalam satu bidang melainkan *miring*, dengan variasi kemiringan antara 4° 57' sampai 5° 20'. Akibat kemiringan ini terdapat dua titik potong antara lintasan bulan mengelilingi bumi dengan bidang ekliptika. Titik-titik potong (simpul) ini dalam astronomi dikenal dengan *Ascending Node* (*Uqdah Jauzahar*) dan *Descending Node* (*Uqdah Naubahar*).

Pada gambar 4 ditunjukkan lintasan bulan mengelilingi bumi dan lintasan bumi mengelilingi matahari. Dari gambar ini *titik simpul* dinyatakan dengan n dan n'.

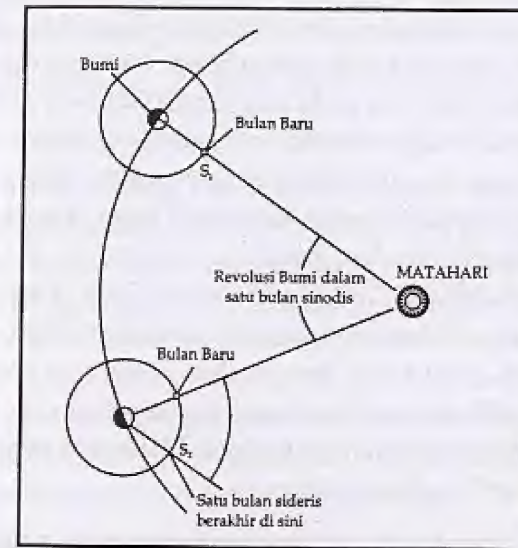
[11] Djoni N. Dawanas. ***Dasar-dasar Astronomi Bola***, p. 28. Lihat juga Ichtijanto. ***Almanak Hisab Rukyat***, p. 239

[12] Satu tahun rata-rata kalender surya Gregorius adalah 365, 2425 hari

Gambar 4. Lintasan Bumi mengelilingi Matahari dan lintasan Bulan mengelilingi Bumi. Garis simpul adalah garis *nn'*. Fase bulan baru terjadi pada waktu kedudukan Bulan berada dalam arah yang sama dengan Matahari dilihat dari Bumi, dan gerhana Matahari akan terjadi apabila fase bulan baru terjadi pada titik simpul *n'*.

Dalam berevolusi mengelilingi bumi, pada suatu saat bulan akan berada pada arah yang sama dengan matahari, saat ini disebut *fase bulan baru* (new moon) atau saat *konjungsi* (conjuction) atau ijtima'. Sedangkan kebalikannya yaitu saat bulan berada pada arah yang berlawanan dengan matahari, disebut *fase bulan purnama* (full moon). Pada fase new moon, seluruh bagian bulan yang gelap akan menghadap ke bumi. Sedangkan pada fase full moon, seluruh permukaan bulan yang terang akan menghadap ke bumi.[13]

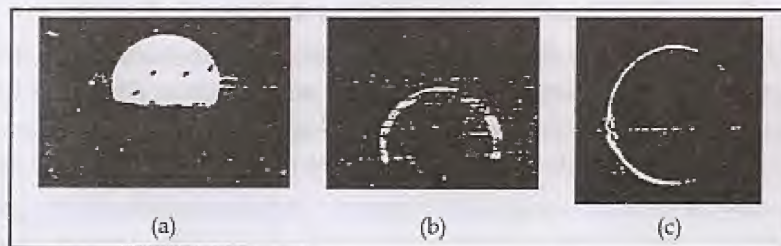
Meskipun pada fase bulan baru kedudukan bulan berada satu arah dengan matahari, namun karena bidang lintasan bulan mengelilingi bumi tidak berimpit dengan bidang ekliptika (*mintaqah al-Buruj*), maka kedudukan bumi, bulan dan matahari tidak selalu berada dalam satu garis

[13] Lihat al-Farghani dan ICMI Orsat Belanda. *Mawaqit Islamic Time Keeping*, Copyright 1992-1993 Version 1.0

lurus melainkan hanya berada dalam satu bidang yang ***tegak relatif*** (meminjam istilah Djoni N. Dawanas) terhadap ekliptika, sehingga posisi bulan baru (*hilal*) kadang-kadang berada di atas atau di bawah garis lurus yang menghubungkan bumi - matahari, yaitu fase bulan baru berada pada titik simpul (*node*) ***n***, maka akan terjadi *gerhana matahari*. Sedangkan jika dalam fase bulan purnama posisi bulan berada pada titik simpul ***n***, maka akan terjadi *gerhana bulan*.

Gambar 5. Periode Sinodis dihitung mulai dari fase bulan baru ke fase bulan baru berikutnya, sedangkan periode sideris dihitung mulai dari fase bulan baru (titik S_1) dalam lintasan Bulan yang pertama sampai titk S_2 pada lintasan Bulan yang kedua.

Durasi yang dibutuhkan oleh bulan berada dalam suatu fase bulan baru ke fase bulan baru berikutnya (*Phases oh the Moon/Aujuh al-Qamar*) adalah 29, 530588 hari atau $29^h 12^j 44^m 2,8^d$. Lama waktu antara dua konjungsi (*ijtima'*) ini dikenal dengan nama ***periode sinodis*** (***asy-Syahru al-Qamari***), dan periode sinodis inilah yang menjadi kerangka dasar kalender hijriyah. Oleh karena itu umur bulan hijriyah bervariasi antara 29 dan 30 hari. Periode sinodis tidak sama dengan periode sideris, karena bumi tidak tinggal diam tetapi berevolusi mengelilingi matahari. Untuk lebih jelasnya perhatikan gambar 5 di atas.

Seperti telah disebutkan di atas, bahwa Gerhana Matahari terjadi apabila posisi matahari, bulan dan bumi berada dalam satu garis lurus pada saat bulan berada pada titik simpul *n*. Pada saat Gerhana Matahari terjadi, cahaya matahari terhalang oleh bulan dan bayangan bulan yang sampai ke bumi terdiri dari dua bagian, yaitu daerah yang paling gelap yang disebut *umbra* dan daerah yang tidak begitu gelap yang disebut *penumbra*. Apabila jarak matahari - bumi dan jarak bulan - bumi tetap, maka bayangan bulan yang sampai ke bumi akan selalu sama. Dalam realitas empiriknya, jarak matahari - bulan dan bulan - bumi tidak selalu sama. Hal ini dikarenakan lintasan bulan mengelilingi bumi berupa lintasan elips. Akibat perubahan jarak ini, pada saat terjadi Gerhana Matahari terdapat tiga kemungkinan bagi seorang pengamat di bumi. Kemungkinan *pertama*, pengamat berada dalam perpanjangan umbra, dalam hal ini pengamat akan melihat ***Gerhana Matahari Cincin*** **(Anular Eclipse of The Sun)**.[14] Kemungkinan ***kedua***, pengamat berada di dalam umbra dan melihat matahari sebagai ***Gerhana Matahari Total*** **(Total Eclipse of The Sun)**.[15] Kemungkinan ***ketiga***, pengamat berada di dalam penumbra dan pada posisi ini, pengamat hanya akan melihat ***Gerhana Matahari Sebagian*** **(Partial Eclipse of The Sun)**.[16] Gerhana Matahari Sebagian dapat terlihat juga di daerah-daerah yang hanya dilalui oleh penumbra pada saat Gerhana Matahari Total atau Cincin.

(a) (b) (c)

Gambar 6. Gerhana Matahari Cincin (a), Gerhana Matahari Sebagian (b) dan Gerhana Matahri Total (c)

---

[14] Gerhana Matahari Cincin (GMC) = Bundaran matahari tidak bisa ditutup seluruhnya oleh seluruh bundaran bulan. Diameter sudut bundaran bulan *lebih kecil* dibanding dengan diameter sudut bundaran matahari.

[15] Gerhana Matahari Total (GMT) = Seluruh bundaran matahari ditutup oleh seluruh bundaran bulan. Diameter sudut bundaran bulan *lebih besar* dibanding dengan diameter sudut bundaran matahari.

[16] Gerhana Matahari Sebagian (GMS) = Sebagian bundaran matahari ditutup oleh sebagian bundaran bulan.

Dengan meneliti dan mempelajari lintasan bulan dan lintasan bumi dapat diperkirakan terjadinya Gerhana Matahari. Salah satu metode perkiraan terjadinya Gerhana Matahari yang paling sederhana adalah menggunakan ***periode saros*** yang lamanya 18 tahun 11,3 hari. Periode saros ini dapat ditentukan sebagai berikut : Periode sinodik bulan panjangnya 29, 53 hari dan revolusi titik simpul (n) mengelilingi matahari adalah 346, 62 hari. Dari kedua periode ini dapat dihitung bahwa 223 periode sinodik bulan akan sama dengan 19 kali periode revolusi titik simpul atau sama dengan 18 tahun 11,3 hari karena,

periode sinodik bulan = 223 x 29,53 = 6585,32 hari

periode revolusi titik simpul = 19 x 346,62 = 6585,78 hari.[17]

Jadi periode saros menunjukkan bahwa setiap 18 tahun 11.3 hari, posisi bumi, bulan dan matahari akan persis sama. Oleh karena itu sudah dapat diperkirakan bahwa dalam satu periode saros akan terjadi Gerhana Matahari yang sama. Meskipun dikatakan sama akan tetapi belum tentu Gerhana Matahari tersebut akan terlihat di daerah yang sama, karena yang dikatakan sama ini adalah posisi bumi, bulan dan matahari. Artinya yang sama adalah durasinya. Dengan perkataan lain *sama* (baca : periode saros) disini ibarat Muktamar Muhammadiyah dan NU bahwa setiap 5 tahun akan bermuktamar persoalan tempat bisa berbeda.

3. Terbit dan Terbenam

Dalam mendefinisikan ***terbit*** dan ***terbenam*** para ahli berbeda pendapat. Kalangan Astronom berpendapat bahwa suatu benda langit dikatakan terbenam bila benda langit tersebut mencapai horison dan terbit bila benda langit tersebut muncul di horison.[18] Kalangan hisab berpendapat bahwa suatu benda langit dikatakan terbenam bila benda langit tersebut sudah seluruhnya berada di bawah ufuk (*horison*) dan terbit bila benda langit tersebut sudah berada di atas ufuk.[19] Dua konsep ini ibarat perilaku pemain sepak bola yang melakukan pelanggaran di atas garis pinalti. Apakah ia dikenakan hukuman pinalti ? Bagi mereka yang berpegang hanya pada "garis" maka mereka yang menginjak "atas" garis tersebut sudah dapat dijatuhi hukuman. Sebaliknya bagi mereka yang berpegang

---

[17] Moedji Raharto. *Gerhana Matahari,* makalah disampaikan dalam Pelatihan Hisab dan Rukyat Tingkat Nasional pada tanggal 16-18 Juni 1997 di Tugu Bogor, p. 4-5

[18] Djoni N. Dawanas. *Dasar-dasat Astronomi Bola*, p. 30

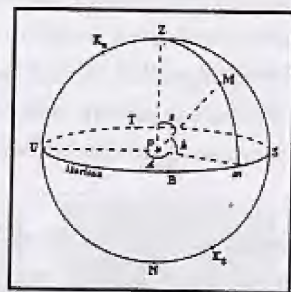
[19] Abdur Rachim. *Ilmu Falak* cet. I (Yogyakarta : Liberty 1983), p. 26

pada "garis dengan syarat sudah masuk beberapa cm" maka pemain yang baru menginjak belum dapat dijatuhi hukuman. Hal inilah nantinya yang akan mempengaruhi dalam penentuan awal bulan qamariyah.

B. Tata Koordinat Astronomi

Letak suatu benda pada suatu bidang datar dapat ditentukan dengan dua garis lurus yakni dengan menggunakan koordinat *x* dan koordinat *y*. Akan tetapi pada permukaan yang tidak datar seperti pada bola langit, tentu tidak dapat ditentukan dengan dua garis lurus, melainkan dengan garis lengkung (*busur*) sesuai dengan bentuk bola langit. Di bawah ini akan diuraikan 4 macam cara[20] menentukan tempat di bola langit, yaitu dengan :

1. Sistem Koordinat Horison

Dalam sistem koordinat horison, posisi dan kedudukan sebuah benda langit ditentukan oleh :

Gambar 7. Bola Langit yang menggambarkan sistiem koordinat horison

a. **Azimut**, yaitu busur pada lingkaran horison diukur mulai dari titik utara ke arah timur.[21] Azimut suatu benda langit adalah jarak sudut pada lingkaran horison diukur mulai dari titik utara ke arah timur

[20] Bandingkan dengan Purwanto. ***Visibilitas Hilal Sebagai Acuan Penyusunan Kalender*** ***lam***, (Bandung : Skripsi Jurusan Astronomi ITB, 1992), p. 15-17

[21] Lihat R.E.W. Maddison. ***A Dictionary of Astronomy***, (London : Hamlyn, 1980). adang-kadang diukur dari titik selatan ke arah barat. Lihat J. Meeus. ***Astronomical Formulae r Calculators***, cet. III (Virginia : Willman-Bell, 1985). Atau diukur dari utara ke barat. Lihat M. Green. ***Spherical Astronomy***, (London : Cambridge, 1985).

atau se arah jarum jam sampai ke perpotongan antara *lingkaran horison*[22] dengan *lingkaran vertikal*[23] yang melalui benda langit tersebut.

Pada gambar 7 ZMm adalah lingkaran vertikal yang melalui bintang M dan UTSm merupakan azimut bintang M. Dengan uraian tersebut dapatlah dinyatakan bahwa *azimut titik timur* adalah 90° (Bintang berada di lingkaran vertikal utama),[24] *titik selatan* 180°, *titik barat* 270° dan *titik utara* 0° atau 360°.

b. **Tinggi** (suatu bintang), yaitu busur pada lingkaran vertikal yang diukur dari titik perpotongan antara lingkaran horison dengan lingkaran vertikal ke arah obyek (benda langit).

Pada gambar 7 titik perpotongan antara lingkaran horison dengan lingkaran vertikal = m dan obyeknya = M. Maka *tinggi* bintang M adalah busur m - M.

Pengukuran tinggi dihitung positif ke arah zenit, mulai dari 0° sampai 90° dan negatif ke arah nadir, yaitu mulai 0° sampai -90°.

Sistem horison kadangkala dinyatakan dengan ***azimut*** dan ***jarak zenit***.[25] Pada gambar 7 jarak zenit ditunjukkan oleh busur Z - M. Dari uraian tersebut dapat diturunkan rumus sebagai berikut :[26]

$$z + h = 90°$$

atau

$$z = 90° - h$$
$$h = 90° - z$$

[22] Lingkaran Horison = Salah satu lingkaran besar pada bola langit yang membagi bola langit menjadi dua bagian sama besar, yaitu bagian yang menyebelah ke titik zenit dan bagian yang menyebelah ke titik nadir.

[23] Lingkaran Vertikal yaitu lingkaran pada permukaan bola langit yang menghubungkan titik zenit dengan titik nadir.

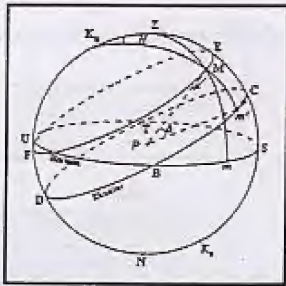
[24] Lingkaran vertikal Utama yaitu lingkaran vertikal yang melalui titik barat dan timur.

[25] Jarak Zenit adalah jarak dari titik zenit ke suatu obyek pada bola langit diukur melalui lingkaran vertikal yang melalui obyek tersebut.

[26] Abdur Rachim. ***Ilmu Falak***, p. 2-3

2. **Sistem Koordinat Sudut Jam**
Dalam sistem koordinat sudut jam, kedudukan benda langit M ditentukan oleh :

a. **Sudut Jam** (Sudut H pada gambar 8), yaitu sudut yang dibentuk oleh meredian pengamat dengan meridian bintang M (sudut CKu*m* atau busur C*m*). Sudut ini biasanya ditandai dengan huruf *t*. Dikatakan sudut jam (sudut waktu), karena bagi semua benda langit yang terletak pada lingkaran waktu yang sama berlaku ketentuan *jarak waktu yang memisahkan mereka dari kedudukan mereka pada saat berkulminasi adalah sama.* Dengan kata lain, benda-benda langit yang terletak pada lingkaran waktu yang sama berkulminasi pada waktu yang sama pula. Besarnya sudut waktu itu menunjukkan berapakah jumlah waktu yang memisahkan benda langit yang bersangkutan dari kedudukannya sewaktu berkulminasi.

Sudut waktu dinamakan *positif* jika benda langit bersangkutan di belahan langit sebelah barat dan dinamakan *negatif* jika benda langit bersangkutan di belahan langit sebelah timur.

Gambar 8. Bola Langit yang menggambarkan sistem sudut jam

Jika sebuah benda langit sedang berkulminasi, sudut jam nya sama dengan 0°. Selanjutnya besarnya diukur dengan besaran *derajat, menit dan detik.* Mulai dari 0° sampai 180° atau diukur dengan besaran *jam, menit dan detik.* Mulai 0 hingga 12 (jika benda langit di sebelah barat) kemudian dari 180° sampai 360° atau dari 12 sampai 24 (jika benda langit disebelah timur). Sudut waktu senantiasa berubah sebanyak 15° setiap jam. Hal ini disebabkan oleh gerakan semu benda-benda langit

yang diakibatkan oleh perputaran bumi pada porosnya (*rotasi bumi*) yang berlaku satu kali putaran penuh dalam 24 jam. Dengan demikian, besaran sudut jam dapat dipindahkan menjadi besaran *jam, menit dan detik waktu,* dengan ketentuan sebagai berikut:[27]

360°	=	24 jam
15°	=	01 jam
01°	=	04 menit
15°	=	01 menit
01°	=	04 detik
dan begitu seterusnya		

b. **Deklinasi** (sudut δ dalam gambar 8), yaitu sudut antara garis yang menghubungkan pengamat dengan proyeksi benda langit M pada lingkaran ekuator (garis P*m*)dan garis yang menghubungkan pengamat dengan benda langit M (garis PM) atau busur *m* M. Dengan demikian, *deklinasi* (al-Mayl) suatu benda langit adalah jarak sudut dari benda langit tersebut ke lingkaran ekuator[28] diukur melalui lingkaran waktu[29] yang melalui benda langit tersebut dimulai dari titik perpotongan antara lingkaran waktu itu dengan ekuator hingga titik pusat benda langit itu. Deklinasi sebelah utara ekuator dinyatakan *positif* dan diberi tanda (+), sedang deklinasi sebelah selatan ekuator dinyatakan *negatif* dan diberi tanda (-).

[27] Abdur Rachim. *Ilmu Falak,* p. 7

[28] Lingkaran Ekuator yaitu lingkaran pada bola langit yang merupakan proyeksi dari lingkaran khatulistiwa. Lingkaran ekuator termasuk jenis lingkaran besar. Oleh karenanya ia bertitik pusat pada titik pusat bola langit. Disebut "ekuator", karena ia merupakan lingkaran penengah yang membagi bola langit menjadi dua bagia sama besar, yaitu belahan bagian utara dan belahan bagian selatan. Lingkaran inisudah tentu berpotongan tegak lurus dengan lingkaran waktu. jarak dari kedua kutub langit ke lingkaran ekuator ini sama besarnya yaitu 90.

[29] Lingkaran Waktu yaitu lingkaran pada bola langit yang menghubungkan kedua titik kutub. Lingkaran waktu ini bertitik pusat pada titik pusat bola langit. Oleh karenanya ia merupakan lingkaran besar. Dengan demikian lingkaran meridian juga merupakan lingkaran waktu, hanya ia mempunyai keistimewaan, yaitu melalui titik zenit dan titik nadir. Lingkaran waktu ini sering disebut dengan lingkaran deklinasi, karena melalui lingkaran inilah deklinasi suatu benda langit diukur.

Pada saat benda langit persis berada pada lingkaran ekuator, maka deklinasinya itu besarnya 0°. Harga deklinasi yang terbesar yang dicapai oleh suatu benda langit adalah 90° yaitu manakala benda langit tersebut persis berada pada titik kutub langit.

Harga deklinasi terbesar yang dicapai oleh matahari adalah hampir mendekati 23° 30' (atau tepatnya 23° 26' 30"). Deklinasi berubah sepanjang waktu selama satu tahun, tetapi pada tanggal-tanggal tertentu kira-kira sama. Dari tanggal 21 Maret hingga tanggal 23 September deklinasi matahari positif (sebelah utara ekuator), sedang dari tanggal 23 September hingga tanggal 21 Maret, deklinasi matahari negatif (sebelah selatan ekuator). Pada tanggal 21 Maret dan tanggal 23 September, matahari berkedudukan di ekuator, oleh karena itu deklinasinya 0°. Pada tanggal 21 Juni matahari mencapai harga deklinasinya yang tertinggi di sebelah utara ekuator, yakni 23° 26' 30" dan pada tanggal 22 Desember mencapai harga deklinasinya yang tertinggi di selatan ekuator, yakni -23° 26' 30".

Untuk mendapatkan gambaran tentang perubahan deklinasi matahari dalam satu tahun, di bawah ini dicantumkan sebuah daftar memuat harga deklinasi matahari secara kasar :

DAFTAR DEKLINASI

Tanggal	Deklinasi Matahari	Tanggal
22 Desember	- 23° 27'	22 Desember
21 Januari	- 20°	22 Nopember
08 Pebruari	- 15°	03 Nopember
23 Pebruari	- 10°	20 Oktober
08 Maret	- 05°	06 Oktober
21 Maret	0°	23 September
04 April	+05°	10 September
16 April	+10°	28 Agustus
01 Mei	+15°	12 Agustus
23 Mei	+20° 24	Juli
21 Juni	+23° 27'	21 Juni

Dari daftar di atas, terbukti bahwa deklinasi matahari sama besarnya pada dua hari dalam setahun, misalnya pada tanggal 8 Pebruari dan 3 Nopember, deklinasinya sebesar -15, pada tanggal 4 April dan 10 September sebesar +05 dan begitu seterusnya.[30]

Perlu dicatat pula bahwa berdasarkan daftar di atas perubahan deklinasi lebih cepat pada saat dekat ekuator. Mengenai perubahan dari tahun ke tahun dapat dilihat pada daftar deklinasi untuk tanggal dan jam yang sama yaitu tanggal 21 Maret pukul 12.00 WIB, seperti berikut ini :

Tahun 1987 = +0° 01' 06"
Tahun 1988 = +0° 19' 06"
Tahun 1989 = +0° 13' 24"
Tahun 1990 = +0° 07' 36"
Tahun 1991 = +0° 02' 00"
Tahun 1992 = +0° 19' 54"
Tahun 1993 = +0° 14' 08"

Berbeda dengan sistem koordinat horison yang kedua unsurnya dipengaruhi oleh gerak semu harian bumi, dalam sistem koordinat sudut jam, hanya sudut jam (sudut waktu) saja yang dipengaruhi oleh gerak semu harian bumi. Pengaruh gerak semu harian pada sudut jam ini disebabkan karena meridian benda langit dan meridian pengamat bergerak relatif terhadap bumi akibat rotasi bumi pada sumbunya.

3. **Sistem Koordinat Ekuator**

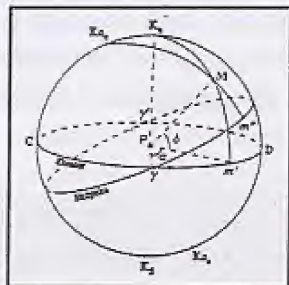
   Dalam sistem ekuatorial, sebuah benda langit, kedudukannya pada bola langit ditentukan oleh :

   a. **Asensio Rekta** (diberi simbol α), yaitu sudut yang dibentuk oleh garis yang menghubungkan pengamat ke titik musim semi[31] dan garis yang menghubungkan antara pengamat dengan proyeksi benda langit tersebut ke lingkaran ekuator. Pada gambar 9, asensio rekta benda langit M dinyatakan oleh sudut *γPm* atau busur *γm*. Pengukuran

[30] Abdur Rachim. ***Ilmu Falak***, p.9

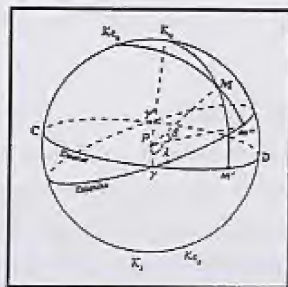
[31] Dalam Astronomi titik musim semi dikenal dengan istilah *titik aries* (Vernal Aquinox) dan dalam kitab-kitab Falak disebut *al-Haml*.

asensio rekta dimulai dari titik γ ke sebelah timur dan harganya dihitung dalam jam, yaitu mulai dari 0 sampai 24.

Pengukuran asensio rekta ini berlawanan arah dengan pengukuran sudut jam.

Gambar 9. Bola Langit yang menggambarkan koordinat ekuator

b. **Deklinasi** (diberi simbol δ), pada gambar 9 deklinasinya adalah sudut *m* PM atau *m*M.

4. **Sistem Koordinat Ekliptika**

Dalam sistem koordinat ekliptika, lingkaran ekliptika menjadi lingkaran dasar utamanya, sedangkan titik asalnya adalah titik musim semi (*titik Aries*) seperti yang digunakan dalam sistem koordinat ekuator. Sebuah benda langit M yang berada pada bola langit, kedudukannya dalam koordinat ekliptika ditentukan oleh :

Gambar 10. Bola Langit yang memperlihatkan sistem koordinat ekliptika

a. **Bujur Ekliptika** (diberi tanda λ), yaitu sudut yang dibentuk oleh garis yang menghubungkan pengamat dengan *titik musim semi* (garis Pγ dalam gambar 10) dan garis yang menghubungkan pengamat dengan proyeksi benda langit pada lingkaran ekliptika (garis P*m*" dalam gambar 10) atau dalam gambar 10 dinyatakan oleh sudut γP*m*" atau busur γ*m*". Bujur ekliptika dihitung mulai 0° sampai 360° dan diukur mulai dari titik γ menelusuri ekliptika ke arah timur.

b. **Lintang Ekliptika** (diberi simbol β), yaitu sudut yang dibentuk oleh garis yang menghubungkan antar pengamat dan proyeksi benda langit pada lingkaran ekliptika (garis P*m*" pada gambar 10) dan garis yang menghubungkan pengamat dengan benda langit (garis PM pada gambar 10) atau dalam gambar 10 dinyatakan oleh sudut γP*m*" atau busur *m*"M. Lintang ekliptika diukur mulai dari ekliptika sampai ke kutub utara ekliptika untuk benda-benda langit yang berada sebelah utara ekliptika atau dari 0° sampai 90°. Sedangkan untuk benda-benda langit yang berada sebelah selatan ekliptika, pengukurannya dimulai dari ekliptika sampai kutub selatan ekliptika (dari 0° sampai -90°).

Sama halnya dengan sistem ekuator, sistem koordinat ekliptika juga merupakan sistem yang tetap tidak dipengaruhi oleh gerak semu harian bumi. Sistem ini biasanya digunakan untuk menentukan kedudukan benda-benda langit anggota Tatasurya, seperti satelit, planet dan matahari, karena anggota Tatasurya kedudukannya tetap berada di selatan ekliptika.

C. Perhitungan Menentukan Posisi Benda Langit

Pembahasan ini akan menitik beratkan pada rumus-rumus yang berkaitan dengan persoalan hisab *arah kiblat, awal waktu sholat dan awal bulan qamariyah*. Perlu diketahui pula bahwa rumus-rumus yang akan diuraikan ini diambil sesuai yang biasa digunakan dikalangan astronom maupun ahli hisab. Meskipun demikian, tidak menutup kemungkinan adanya perbedaan. Tetapi hal itu bukanlah persoalan prinsip karena rumus-rumus yang dibangun tidak lepas dari *daya improvisasi* si pemakai.

1. **Arah Kiblat**

Salah satu solusi dalam penentuan arah Kiblat dari suatu tempat di muka Bumi dengan menggunakan rumus segitiga bola (*theory of spherical trigonometry*) adalah sebagai berikut:

a. **Menggunakan rumus cosinus dan rumus sinus.**[32]

$$\text{Ctg B} = \frac{\text{Ctg b sin a} + \cos a \cos C}{\sin C} \quad (1)$$

atau

$$\text{Ctg B} = \frac{\text{Ctg b sin a}}{\sin C} - \text{Cos a Ctg C} \quad (2)$$

B = sudut arah kiblat untuk tempat di timur Ka'bah, C beda bujur tempat dengan bujur Ka'bah, b = (90°- ϕk) dan ϕk = lintang Ka'bah, a = busur (90°- ϕ), ϕ adalah lintang tempat pengamat $\phi < 0°$ untuk selatan ekuator, $\phi = 0°$ untuk ekuator dan $\phi > 0°$ untuk daerah utara ekuator.

b. **Menggunakan Analogi Napier.**[33]

$$\text{Tg } 1/2\,(A+B) = \frac{\cos 1/2\,(a-b)}{\cos 1/2\,(a+b)}\ \text{Ctg } 1/2\,C \quad (3)$$

$$\text{Tg } 1/2\,(A-B) = \frac{\sin 1/2\,(a-b)}{\sin 1/2\,(a+b)}\ \text{Ctg } 1/2\,C \quad (4)$$

$$B = 1/2\,(A+B) - 1/2\,(A-B) \quad (5)$$

B = arah Kiblat dari arah utara ke barat bagi yang berada di timur Ka'bah dan dari arah utara ke barat bagi yang berada di barat Ka'bah.

b.1. Tempat di Timur Ka'bah

a = busur (90° - ϕ), ϕ adalah lintang pengamat ($\phi < 0°$ untuk selatan ekuator, $\phi = 0°$ untuk ekuator dan $\phi > 0°$ untuk daerah utara ekuator), b = (90° - ϕk) dan ϕk = lintang Ka'bah sedang C = beda bujur geografis antara bujur Ka'bah dengan bujur pengamat.

b.2. Tempat di Barat Ka'bah

b = busur (90° - ϕ), adalah lintang pengamat ($\phi < 0°$ untuk selatan ekuator, $\phi = 0°$ untuk ekuator dan $\phi < 0°$ untuk daerah utara ekuator), a = (90° - ϕk) dan ϕk = lintang Ka'bah sedang C = beda bujur Ka'bah dengan bujur pengamat.

[32] Moedji Raharto. *Arah Kiblat*, p. 3. Lihat pula Susiknan Azhari. *Cara Menghitung Arah Kiblat*, dalam *Suara Muhammadiyah*, No. 2 Th ke 78 (16-31 Januari 1993), p. 54-55

[33] W.M. Smart. *Text-Book on Spherical Astronomy*, cet. V (Cambridge : Cambridge University Press, 1962), p. 23. Lihat juga Moedji Raharto. *Arah Kiblat*, p. 2

c. **Menggunakan rumus cosinus dan sudut bantu**

$$\text{tg p} = \text{tg b cos C} \quad (6)$$

$$\text{Ctg B} = \frac{Ctg\,C \sin(a-p)}{\sin p} \quad (7)$$

Selain itu berbagai cara berkembang untuk menentukan arah kiblat. Dengan mengetahui kapan Matahari berada di atas zenit Ka'bah dan bilamana Matahari berada pada zenit busur lingkaran besar antara tempat pengamat dan Ka'bah, maka arah bayang-bayang pada momen tersebut dapat dipergunakan untuk mengetahui posisi suatu tempat dan sekarang juga dipergunakan satelit *GPS* (Global Positioning System) untuk menentukan posisi tempat dan dengan rumus di atas dapat dihitung arah kiblat. Uraian selengkapnya mengenai arah kiblat bisa dilihat pada bab 3.

2. **Awal Waktu Sholat**

Pada prinsipnya dalam proses perhitungan awal waktu sholat rumus-rumus yang perlu dicari, yaitu (a) *Meridian Pass* (b) *Sudut waktu* (c) *Tinggi Matahari* dan (d) *Koreksi bujur*. Keempat rumus tersebut digunakan dalam menghitung awal waktu sholat kecuali zuhur hanya menggunakan rumus (a) dan (d). Adapun rumus-rumus yang dimaksud adalah sebagai berikut:

a. **Mer Pass**

$$\text{Saat Kulminasi} = 12\text{j} - e \quad (8)$$ [34]

b. **Sudut Waktu**

$$\text{Cos t} = -\text{tg}\phi\,\text{tg}\delta + \frac{\sin h}{\cos\phi \cos\delta} \quad (9)$$

c. **Tinggi Matahari**

Biasanya tinggi Matahari yang dicari dalam proses perhitungan awal waktu sholat, yaitu (1) *Asar* (2) *Maghrib* dan (3) *Syuruq*.

[34] e = equation of time

c.1. Asar

$$\text{Ctg } h_s = \text{tg } Zm + 1$$

$$\text{Ctg } h_s = \text{tg} /\phi - \delta / + 1 \quad (10)$$

c.2. Maghrib

$$h_m = -(\text{s.d} + \text{ref} + \text{dip})^{35} \quad (11)$$

$$\text{dip} = 1{,}76' \sqrt{M} \quad (12)$$

c.3. Syuruq

$$h_m = -(\text{s.d} + \text{ref} + \text{dip}) \quad (13)$$

d. Koreksi Bujur

$$\text{Koreksi bujur} = \frac{/\lambda\, pengamat - \lambda\, daerah/}{15} \quad (14)$$

3. Awal Bulan Qamariyah

Dalam proses perhitungan awal Bulan Qamariyah rumus-rumus yang akan dicari, adalah : (a) *Saat terjadinya ijtima'* (b) *Saat Terbenam Matahari* dan (c) *Tinggi Bulan*. Rumus-rumus tersebut sangat beragam tergantung aliran yang diikuti.

Pada pembahasan ini penulis ingin memaparkan salah satu metode yang kini sedang berkembang dan dipedomani oleh Depag RI. Metode yang dimaksud adalah ***Ephemeris Hisab dan Rukyat.***

Adapun tahapan dan proses perhitungannya melalui langkah-langkah sebagai berikut :

1. Memperkirakan waktu terjadinya ijtima' Bulan dan Matahari menjelang masuknya awal Bulan Qamariyah dengan menggunakan perbandingan tarikh.
2. Menentukan saat terjadinya ijtima' Bulan Matahari tersebut dengan data yang terdapat dalam Ephemeris.

$$\text{Ijtima'} = \text{Jam FIB} + \frac{ELM - ALB}{B - B} + 7j \quad (15)$$

atau

[35] S.d = Semi diameter, ref = Refraksi dan dip = Kerendahan ufuk

$$\text{Ijtima'} = \text{Jam FIB} + \frac{S - M^\circ}{B - B} + 7j$$ [36]

3. Memperkirakan saat terjadinya Matahari terbenam serta menentukan data Matahari saat itu.
4. Menentukan sudut waktu Matahari pada saat Matahari terbenam.
5. Menentukan saat terjadinya Matahari Terbenam.
6. Menentukan Ascensio Rekta Matahari dan Bulan dari Ephemeris
7. Menentukan sudut waktu Bulan

$$t = (\alpha . \alpha) + t \quad (16)$$

8. Menentukan deklinasi Bulan dengan data dari Ephemeris
9. Menghitung ketinggian hakiki hilal dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Sin } h) = \text{Sin } \phi \text{ Sin } \delta + \text{Cos } \phi \text{ Cos } \delta \text{ Cos } t \quad (17)$$

10. Menghitung ketinggian mar'i Bulan
11. Menghitung azimut Matahari dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Ctg } A = -\text{Sin } \phi \text{ Ctg } t + \frac{\text{Cos } \phi \,.\, \text{tg } \delta}{\text{Sin } t} \quad (18)$$

12. Menghitung azimut Bulan

$$\text{Ctg } A = -\text{Sin } \phi \text{ Ctg } t + \frac{\text{Cos } \phi \,.\, \text{tg } \delta}{\text{Sin } t} \quad (19)$$

Dengan langkah-langkah tersebut akan ditemukan awal bulan Qamariyah. Uraian selengkapnya mengenai hisab awal bulan akan ditemukan pada bab V buku ini.

[36] FIB = Friction Illumination Bulan, S = ELM (Ecliptic Longitude Matahari), M = ALB (Apparent Longitude Bulan), B = Sabak Bulan dan B Matahari.

3 Hisab Arah Kiblat

A. Pendahuluan

Kata al-Qiblah terulang sebanyak 4 kali di dalam Al-Qur'an.[1] Dari segi bahasa, kata tersebut terambil dari akar kata *qabala -yaqbulu* yang berarti menghadap. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia, kiblat diartikan arah ke ka'bah di Mekah (pada waktu sholat)[2] dan dalam Kamus Al-Munawwir diartikan sebagai ka'bah.[3] Sedangkan dalam Ensiklopedi Hukum Islam kiblat diartikan sebagai bangunan ka'bah atau arah yang dituju kaum muslimin dalam melaksanakan sebagian ibadah.[4]

Sebagaimana diketahui setiap muslim mendirikan sholat fardlu lima kali setiap hari. Pada saat mendirikan sholat itu pertama kali ia harus mengetahui kapan waktu sholat telah tiba dan kapan pula waktu sholat berakhir. Kedua, ia harus dapat menentukan arah untuk menghadapkan wajahnya sewaktu sholat. Jika seorang muslim selalu tinggal di satu tempat maka mungkin ia tidak mendapatkan kesulitan untuk menentukan arah kiblat. Akan tetapi begitu ia sering bepergian jauh ia mulai menyadari bahwa menentukan arah kiblat tidak mudah.

---

[1] Sepanjang penelusuran penulis kata Qiblat dalam Al-Qur'an diartikan (1) Kiblat (QS. 2 : 142-145) dan (2) tempat sholat (QS. 10 : 87). Lihat Depag RI. *Al-Qur'an dan Terjemahan,* (Madinah : Mujamma' Khadim al-Haramain, t.t), p. 320.

[2] Departemen P & K. *Kamus Besar Bahasa Indonesia,* cet. II (Jakarta : Balai Pustaka, 1989), p. 438

[3] Achmad Warson Munawwir. *Kamus Al-Munawwir Arab-Indonesia Terlengkap,* cet. I (Yogyakarta : Pustaka Progressif, 1984), p. 1169

[4] Abdul Azis Dahlan dkk. *Ensiklopedi Hukum Islam,* cet. I (Jakarta : Ichtiar Baru Van Hoeve, 1997), 3 : 944. Lihat juga Stephan and Nandy Ronart. *Concise Encyclopaedia of Arabic Civilization,* (Amsterdam : Djambatan, 1966), p. 440. Bandingkan pula dengan Thomas Patrick Hughes. *Dictionary of Islam,* cet. III (New Delhi : Cosmo Publications, 1982), p. 480

Bagi mayoritas muslim Indonesia, perjalanan bepergian jauh pertama biasanya diperoleh sewaktu melaksanakan ibadah haji. Di zaman sekarang, menentukan arah kiblat bukanlah suatu hal yang sulit, sebab telah banyak alat penunjuk arah kiblat diperjual-belikan orang, bahkan banyak pula tikar sholat dibuat lengkap dengan alat penunjuk arah kiblat.

Pada dasarnya menghadap kiblat dalam *wacana* fiqh merupakan syarat sah sholat[5] yang tidak dapat ditawar-tawar, kecuali dalam beberapa hal. *Pertama,* bagi mereka yang dalam ketakutan, keadaan terpaksa, keadaan sakit berat diperbolehkan tidak menghadap kiblat pada waktu sholat. Hal ini didasarkan pada QS. Al-Baqarah ayat 239. *Kedua,* mereka yang sholat sunnah di atas kendaraan. Hal ini didasarkan pada hadis Nabi Riwayat Bukhari dari Jabir bin Abdullah dan juga menurut Imam Muslim, Tirmidzi dan Ahmad yang menyatakan bahwa Nabi Muhammad mengerjakan Sholat sunnah di atas kendaraannya, ketika dalam perjalanan dari Mekah menuju Madinah. Pada waktu itulah turun firman Allah : "..........maka ke manapun kamu menghadap disitulah wajah Allah (QS. Al-Baqarah ayat 115).[6]

Pada bagian ini penulis ingin membedah sejauhmana sifat ijtihadi hisab arah kiblat dengan mengkaitkan antara wilayah normativitas dan historisitas. Sekaligus dipaparkan proses perhitungan menurut berbagai teori sebagaimana telah disinggung pada bagian II.

B. Kiblat (Ka'bah) : Dalam Lintasan Sejarah

Ka'bah, bait Allah, kiblat dan pusat berbagai peribadatan kaum muslimin merupakan bangunan suci yang terletak di kota Mekah.[7] Dalam *Dictionary of Islam* dijelaskan bahwa ka'bah (Baitul makmur) pertama kali dibangun dua ribu tahun sebelum penciptaan dunia.[8] Nabi Adam AS dianggap sebagai peletak dasar bangunan ka'bah di bumi.[9] Batu-batu yang dijadikan bangunan ka'bah saat itu diambil dari lima *sacred mountains,* yakni :

---

[5] Ibnu Rusyd. *Bidayatul Mujtahid wa Nihayatu al-Muqtasid,* (Beirut : Dar al-Fikr, t.t), I :80

[6] Wahbah az-Zuhaily. *At-Tafsir al-Munir,* cet. I (Beirut : Dar al-Fikr, 1991) II : 24

[7] Andrew Petersen. *Dictionary of Islamic Architecture,* cet. I (London : Routledge, 1996), p.142. Lihat juga *Encyclopaedia Britanica,* (London : William Benton, t.t), 13 : 178

[8] Thomas Patrick Hughes. *Dictionary of Islam,* p. 257

[9] Lihat *Lexicon Universal Encyclopedia,* (New York : Lexicon Publications, 1990), jilid 12: 3

Sinai, al-Judi, Hira, Olivet dan Lebanon.[10] "Setelah Adam AS wafat, bangunan itu diangkat ke langit. Lokasi itu dari masa ke masa diagungkan dan disucikan oleh umat para nabi.

Pada masa Nabi Ibrahim AS dan puteranya, Nabi Ismail AS, lokasi itu digunakan untuk membangun sebuah rumah ibadah. Bangunan ini merupakan rumah ibadah pertama yang dibangun, berdasarkan ayat Al-Qur'an yang artinya : "Sesungguhnya rumah yang mula-mula dibangun untuk (tempat beribadah) manusia ialah Baitullah yang di Bakkah (Mekah) yang diberkahi dan menjadi petunjuk bagi semua manusia".[11] 'Dalam pembangunan itu Nabi Ismail AS menerima hajar aswad (batu hitam) dari Jibril di Jabal Qubais, lalu meletakkannya di sudut tenggara bangunan. Bangunan itu berbentuk kubus yang dalam bahasa arab disebut *muka'ab.* Dari kata inilah muncul sebutan ka'bah. Ketika itu ka'bah belum berdaun pintu dan belum ditutupi kain.

Orang yang pertama membuat daun pintu ka'bah dan menutupinya dengan kain adalah Raja Tubba' dari Dinasti Himyar (pra Islam) di Najran (kawasan Yaman sekarang).

Setelah Nabi Ismail AS wafat, pemeliharaan ka'bah dipegang oleh keturunannya, lalu Bani Jurhum (selama 100 tahun), lalu Bani Khuza'ah yang memperkenalkan penyembahan berhala. Hubal merupakan pemimpin berhala yang terdapat di ka'bah dan disampingnya terdapat sejumlah anak panah yang digunakan oleh *kahin* untuk meramal. Berhala-berhala itu didatangkan dari Moab atau Mesopotamia (kawasan Irak sekarang). Selanjutnya pemeliharaan ka'bah dipegang oleh kabilah-kabilah Quraisy yang merupakan generasi penerus garis keturunan Nabi Ismail AS.[12]

Menjelang kedatangan Islam, ka'bah dipelihara oleh Abdul Muthalib, kakek Nabi Muhammad SAW. Ia menghiasi pintunya dengan emas yang ditemukan ketika menggali sumur zam zam. Ka'bah di masa ini, sebagaimana halnya di masa sebelumnya, menarik perhatian banyak orang. Abrahah, gubernur Najran, yang saat itu merupakan daerah bagian kerajaan Habasyah (Ethiopia sekarang) memerintahkan penduduk Najran, yaitu bani Abdul Madan bin ad-Dayyan al-Harisi yang beragama Nasrani beraliran Jacobi[13]

---

[10] *Ibid*

[11] QS. 3 : 96. Lihat juga QS. 2 : 125 - 127

[12] Thomas Patrick Hughes, *Ibid,* Lihat juga *Ensiklopedi Hukum Islam,* 3 : 944

[13] Jacobi ialah sekte kristen di timur. Lihat Mircea Eliade. *The Encyclopedia of Religion,* (London Macmillan Publishers, 1987), VII : 503

untuk membangun tempat peribadatan (gereja) seperti bentuk ka'bah di Mekah untuk menyainginya. Bangunan itu disebut *Bi'ah* dan dikenal sebagai *Ka'bah Najran*. Ka'bah ini diagungkan oleh penduduk Najran dan diurus oleh para Uskup.

Al-Qur'an menginformasikan bahwa Abrahah pernah bermaksud menghancurkan ka'bah di Mekah dengan *pasukan gajah*. Namun, pasukannya itu lebih dahulu dihancurkan oleh tentara burung yang melempari mereka dengan batu dari tanah berapi sehingga mereka menjadi seperti daun yang dimakan ulat.[14]

Ka'bah sebagai bangunan pusaka purbakala semakin rapuh dimakan waktu, sehingga banyak bagian-bagian temboknya yang retak dan bengkok. Beberapa tahun sebelum *bi'sah*, Mekah dilanda banjir hingga menggenangi ka'bah sedemikian rupa sehingga meretakkan dinding-dinding ka'bah yang memang sudah rusak. Pada saat itu orang-orang Quraisy berpendapat perlu diadakan renovasi bangunan ka'bah untuk memelihara kedudukannya sebagai tempat suci.

Dalam merenovasi bangunan ka'bah itu turut serta pemimpin-pemimpin kabilah dan para pemuka masyarakat Quraisy. Sudut-sudut ka'bah itu oleh Quraisy dibagi empat bagian,[15] tiap kabilah mendapat satu sudut yang harus dirombak dan dibangun kembali. Ketika sampai ke tahap peletakan *hajar aswad* (black stone) mereka berselisih tentang siapa yang akan meletakkannya. Pilihan mereka jatuh kepada seorang yang dikenal sebagai ***Al-Amin*** (yang jujur atau terpercaya) yaitu Muhammad bin Abdullah (yang kemudian menjadi rasulullah saw).[16]

Sesudah penaklukan kota Mekah (*fathu Makkah*), pemeliharaan ka'bah dipegang oleh kaum muslimin dan berhala-berhala yang terdapat di sekitarnya dihancurkannya. Selesai menghancurkan dan membersihkan

[14] QS. 105 : 5

[15] Pojok sebelah utara disebut *ar-ruknul Iraqi*, sebelah barat *ar-ruknusy Syam*, sebelah selatan *ar-ruknul Yaman*, sebelah timur *ar-ruknul Aswadi* (karena hajar aswad terdapat pada pojok ini).

[16] Penjelasan secara lengkap mengenai proses renovasi bangunan ka'bah dan peletakan hajar aswad dapat dibaca Muhammad Husain haikal ***Sejarah Hidup Muhammad***, terjemahan Ali Audah, cet. x (Jakarta : Litera Antar Nusa, 1989), pp. 68-70. Lihat juga Syed Mahmudunnasir. ***Islam its Concepts & History***, cet. II (New delhi : Kitab Bhavan, 1984), p. 78. Bandingkan pula Masudul Hasan. ***History of Islam***, (India : Adam Publishers, 1995), I : 48

berhala-berhala itu Nabi memerintahkan kepada Bilal mengumandangkan adzan di atas ka'bah kemudian sholat berjama'ah dan Rasulullah sebagai imam.[17]

C. Hisab Arah Kiblat : Antara Teks dan Konteks

Secara historis cara penentuan arah kiblat di Indonesia mengalami perkembangan sesuai dengan kualitas dan kapasitas intelektual dikalangan kaum muslimin. Perkembangan penentuan arah kiblat ini dapat dilihat dari perubahan besar di masa KH. Ahmad Dahlan[18] atau dapat dilihat pula dari alat-alat yang dipergunakan untuk mengukurnya, seperti *miqyas, tongkat istiwa', rubu' mujayyab, kompas,* dan *theodolit*. Selain itu sistem perhitungan yang dipergunakan mengalami perkembangan pula, baik mengenai data koordinat maupun mengenai sistem ilmu ukurnya.

Perkembangan penentuan arah kiblat ini dialami oleh kaum muslimin secara *antagonistik*, artinya suatu kelompok telah mengalami kemajuan jauh ke depan sementara kelompok lainnya masih mempergunakan sistem yang dianggap sudah ketinggalan zaman. Realitas empirik semacam ini disebabkan beberapa faktor, antara lain : tingkat pengetahuan kaum muslimin yang beragam, sikap tertutup, dan "ketegangan teologis" (meminjam istilah Azyumardi Azra).[19] Sehingga suasana dialogis dan kooperatif kian terlupakan.

Pada saat ini metode yang sering digunakan dalam pengukuran arah kiblat ada dua macam, yakni : (1) ***Memanfaatkan bayang-bayang kiblat*** dan (2) ***memanfaatkan arah utara geografis*** (**true north**).[20] Bila menggunakan metode bayang-bayang kiblat, maka langkah-langkah yang perlu ditempuh,

[17] Muhammad Husain Haikal. ***Sejarah Hidup Muhammad***, p. 466. Uraian tentang pembinaan ka'bah pasca Rasulullah dapat dibaca Abubakar Aceh. ***Sejarah Ka'bah dan Manasik haji***, cet. VII (Solo : Ramadlani, 1992)

[18] Menurut ilmu Hisab arah kiblat masjid Besar Kauman Yogyakarta saat itu mengarah ke Ethiopia. Lihat Bidran Hadi. ***Muhammadiyah dalam Menetapkan Awal Ramadlan, Syawal dan Zulhijjah***, makalah disampaikan pada seminar sehari ***Mengenal Hisab dan Rukyat***, yang diselenggarakan Yayasan PTDI dan Lembaga Badan Hisab dan Rukyat Depag RI pada tanggal 19 Agustus 1993 di Jakarta, p. 1. Lihat Pula Karel A. Steenbrink. ***Beberapa Aspek Tentang Islam Di Indonesia Abad ke-19***, cet. I (Jakarta : Bulan Bintang, 1984), p. 145

[19] Lihat Azyumardi Azra. ***Pergolakan Politik Islam dari Fundamentalisme, Modernisme hingga Post-Modernisme***, cet. I (Jakarta : 1996)

[20] Wahyu Widiana. ***Praktek Pengukuran Arah Kiblat***, makalah disampaikan pada Pelatihan Tingkat Nasional Tenaga Tehnis Fungsional Pengukuran Arah Kiblat Depag RI di Wisma Depag Tugu Bogor pada tanggal 18-25 Juli 1995, p. 1

yaitu : (a) Menghitung arah kiblat suatu tempat (b) menghitung saat kapan matahari membuat bayang-bayang setiap benda (*tegak*) mengarah persis ke Ka'bah dan (c) mengamati bayang-bayang benda tegak pada saat seperti dimaksud point (b). Kemudian mengabadikan bayang-bayang tersebut sebagai arah kiblat.

Adapun jika menggunakan metode memanfaatkan arah geografis langkah-langkah yang perlu ditempuh, yaitu : (a) Menghitung arah kiblat suatu tempat (b) menentukan arah utara geografis (baca : *true north*) dengan bantuan kompas, tongkat istiwa' atau theodolit dan (c) mengukur/ menarik arah kiblat berdasarkan arah geografis seperti dimaksud pada point (b) dengan menggunakan busur derajat, rubu', segitiga atau theodolit.

Sedangkan data-data yang dibutuhkan dalam proses perhitungan arah kiblat, antara lain : *lintang tempat* (ϕ), *bujur tempat* (λ), *lintang Ka'bah* (ϕ_k) dan *bujur Ka'bah* (λ_k). Untuk lintang tempat dan bujur tempat telah tersedia. Hanya saja daftar tersebut perlu diperifikasi dengan alat kontemporer.[22]

Pada bagian awal tulisan ini telah diisyaratkan beberapa ayat yang berkaitan dengan permasalahan kiblat. Ayat-ayat yang dimaksud adalah QS. Al-Baqarah ayat 142-145 dan QS. Yunus ayat 87. Dari kelima ayat tersebut yang sering menjadi bahan kajian pada permasalahan kiblat adalah QS. Al-Baqarah ayat 142-145. Sedangkan QS. Yunus ayat 87 jarang digunakan.[23]

Dalam mengistimbatkan QS. Al-Baqarah ayat 142-145 para ulama memunculkan beberapa persoalan hukum. ***Pertama***, apakah yang dimaksud dengan al-Masjid al-Haram dalam Al-Qur'an ? jika ditelusuri dalam literatur-literatur klasik kata al-Masjid al-Haram mempunyai beberapa makna, yaitu (a) Ka'bah, (b) Masjid al-Haram secara keseluruhan, (c) Mekah al-Mukarramah dan (d) Tanah Haram seluruhnya (Mekah dan tanah Haram di sekitarnya). Menurut As-Sabuni ***al-Masjid al-Haram*** yang terdapat pada QS. Al-Baqarah ayat 144 menunjukkan pada makna ka'bah. Maka makna frase tersebut = *maka palingkanlah mukamu ke arah ka'bah.*[24] Sedangkan menurut Hamka,[25] Mahmud Yunus[26] dan Bakri Syahid[27] lafadz *masjidil Haram* yang terdapat pada surat Al-Baqarah ayat 144 tersebut menunjuk pada masjidil Haram. Bahkan menurut Oemar Bakry dalam masalah kiblat ini, yang diperintahkan, ialah mengarahkan muka ke masjidil Haram untuk kesatuan dan persatuan. Jadi bukan persis ke ka'bah.[28] ***Kedua***, manakah yang wajib : menghadap ke 'ainul ka'bah (bangunan ka'bah itu sendiri) atau menghadap ke arahnya ? Dalam hal ini para ulama berbeda pendapat. Menurut ulama Syafi'iyah dan Hanabilah yang wajib adalah menghadap ke 'ainul ka'bah. Menurutnya orang yang melihat ka'bah wajib menghadap tepat ke 'ainul ka'bah, sedang orang yang tidak melihatnya, wajib niat dalam hatinya menghadap ke 'ainul ka'bah seraya menghadap ke arahnya. Sedangkan menurut ulama Hanafiyah dan Malikiyah yang wajib adalah menghadap ke arah kiblat bagi orang yang tidak melihat ka'bah (cukup menghadap ke arahnya). Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa kedua kelompok sepakat mewajibkan menghadap ke 'ainul ka'bah bagi orang yang melihat (*musyahid*) ka'bah.[29] Sementara itu menurut Hasbi Ash-Shiddieqy *kiblat* pada frase ayat 144 surat al-Baqarah tersebut menunjukkan arah kiblat. Lebih lanjut dalam mengomentari ayat *wa haisu ma kuntum fawallu wujuhakum* Hasbi menyarankan kepada kaum muslimin untuk mengetahui posisi Baitul Haram. Artinya dimana pun kita berada, baik di timur atau barat, baik di utara maupun selatan ka'bah kita harus mengarahkan muka kita ke ka'bah di waktu sholat (lihat gambar 1). Sehingga dalam melakukan sholat tidak terjebak dalam satu arah sebagaimana yang telah dilakukan orang-orang Nasrani (hanya menghadap ke timur) atau orang-orang Yahudi (hanya menghadap ke Barat). Oleh karena itu, kaum muslimin hendaknya mempelajari ilmu bumi dan ilmu falak.[30]

---

[21] Dalam buku-buku data tentang lintang dan bujur Ka'bah sangat beragam. ***Atlas PR Bos 38 Ste*** memuat 21 30 LU, 39 50 BT, ***Islamic Calendar*** (Ilyas) memuat 21 LU, 40 BT, ***ad-Durusu al-Falakiyah*** (Asy-Syaikh Muhammad Ma'sum bin Ali) menyebutkan 21 50 LU, 40 13 BT dan Saadoe'ddin Jambek menetapkan 21 20 LU, 40 14 BT. Data Saadoe'ddin ini mengalami perubahan = 21 25 LU, 39 50 BT

[22] Untuk uji sahih data lintang dan bujur tempat dapat digunakan GPS (*Global Position System*).

[23] Sebagai contoh dapat dilihat Muhammad Ali as-Sabuni. ***Rawaiu al-Bayan Tafsir Ayat al-Ahkam***, I : 111

[24] *Ibid*, p. 124

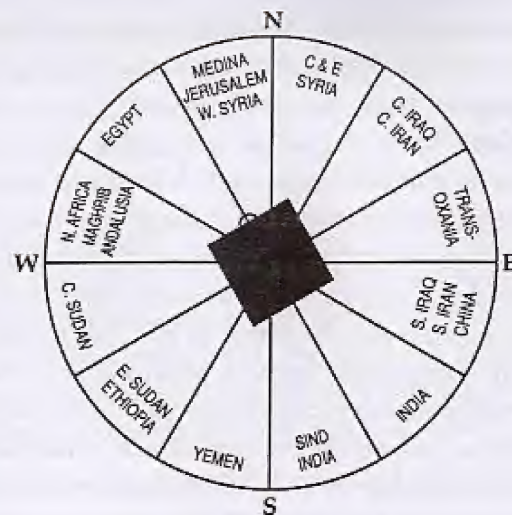
[25] Hamka. ***Tafsir Al-Azhar***, (Jakarta : Yayasan Nurul Islam, 1984), II : 12

[26] Lihat Mahmud Yunus. ***Tarjamah Qur'an Karim***, cet. III (Bandung : Al-Ma'arif, 1977), p. 21

[27] Lihat Bakri Syahid. ***Al-Huda Tafsir Qur'an Basa Jawi***, (Yogyakarta : Bagus Arafah, t.t), p. 50

[28] Oemar Bakry. ***Tafsir Rahmat***, cet. III (Jakarta : Mutiara, 1984), p. 43

[29] Rincian dalil yang mereka kemukakan dapat dilihat pada Fakhruddin ar-Razi. ***Al-Tafsir al-Kabir***, (Beirut : Dar al-Fikr, 1978), IV : 128. Lihat juga Al-Jassas. ***Ahkamu al-Qur'an***, (Beirut : Dar al-Fikr, t.t), I : 90-92. Bandingkan pula dengan Muhammad Ali as-Sabuni, *Ibid*

[30] T. M. Hasbi ash-Shiddieqy. ***Tafsier Al-Quranul Madjid "An-Nur"***, cet. I (Jakarta : Bulan Bintang, 1966), Juz 2, pp. 12-3

Gambar 1. Posisi Arah Kiblat di Muka Bumi

Ketiga, kemanakah arah pandangan seseorang sewaktu melakukan sholat ? Menurut ulama Malikiyah orang yang sholat hendaknya melihat ke depan tidak pada tempat sujudnya. Sedangkan menurut Jumhur Ulama (Abu Hanifah, Asy-Syafi'i dan Ahmad) orang yang sholat hendaknya melihat tempat sujud. Sebagian yang lain berpendapat pada saat sholat hendaknya seseorang melihat dadanya.[31]

Selanjutnya jika ditelaah lebih jauh pendapat-pendapat ulama tentang permasalahan kiblat di atas akan sangat problematis ketika dihadapkan pada wilayah praktis dan astronomis. Persoalan yang akan muncul adalah berkaitan dengan konsep arah. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia arah diartikan (a) menuju dan (b) menghadap ke.[32] Sedangkan menurut Saadoe'ddin Djambek yang dimaksud dengan arah adalah jarak terdekat[33] yang diukur melalui lingkaran besar.[34] Pendapat ini banyak berkembang di kalangan astronom. Jika pendapat ini disetujui, lalu bagaimana implikasinya

[31] Lihat Ibnu Kasir. *Tafsir Al-Qur'an al-Adzim*, (Mesir : Isa al-Babi al-Halabi, t.t), I : 193. Lihat juga Thantawi Jauhari. *Al-Jawahir fi tafsir Al-Qur'an al-Karim*, (Beirut : Dar al-Fikr, t.t), I : 129

[32] Departemen P & K. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, p. 46

[33] Saadoe'ddin Djambek. *Arah Kiblat*, cet. II (Jakarta : Tintamas, 1956), p. 6

[34] Lingkaran besar yaitu lingkaran pada permukaan bola langit yang dibuat melalui pasangan titik-titik pada permukaan bola langit yang berlawanan dan sudah tentu pula

pada wilayah empiris. Pada saat melakukan sholat kebanyakan *wajah* menunduk ke tempat sujud (*pendapat jumhur*).[35] Apakah perilaku ini sesuai dengan maksud di atas ? Penulis tidak berniat untuk mengaburkan persoalan ini. Akan tetapi sesungguhnya perlu dibuka ventilasi-ventilasi yang selama ini ditutup rapat-rapat. Artinya selama konsep arah ini tidak jelas, selama itu pula pertentangan berjalan seirama dengan perkembangan zaman. Hal ini jelas tidak diinginka. Oleh karenanya perlu pemahaman secara komprehensif dan membumi.

Perlu penulis tegaskan bahwa dengan tidak jelasnya *konsep arah* sangat berbias pada persoalan-persoalan di luar arah kiblat, misalnya persoalan miqat bagi calon jamaah haji Indonesia gelombang II. Dari mana mereka mulai miqat ? sampai kini kontroversi bermunculan. Masing-masing kelompok merasa dirinya lebih "Islami" dan menegasikan kelompok lain, ini jelas tidak menguntungkan dan tidak perlu terjadi jika semua itu difahami melalui pendekatan yang *harmonic-scientific*.

Dalam menyoroti permasalahan hisab arah kiblat setiap muslim hendaknya memahami secara komprehensif. Artinya tidak hanya terpaku pada pemahaman orang-orang dahulu kala. Karena seorang muslim diperintahkan oleh Al-Qur'an untuk mempergunakan akal-pikirannya serta mencemooh mereka yang hanya mengikuti orang-orang tua dan nenek moyang tanpa memeperhatikan apa yang sebenarnya mereka lakukan. Bahkan, dalam mukaddimah *Tafsir al-Kasysyaf*, al-Zamakhsyari berpendapat bahwa mempelajari tafsir Al-Qur'an merupakan "fardlu 'ain".

Selama ini kaum muslimin "terjebak" dengan penafsiran-penafsiran ulama terdahulu tanpa menghubungkan dengan realitas empiris, contohnya, dahulu dan bahkan hingga kini, ulama-ulama menafsirkan arti kata *syathra* dalam ayat-ayat yang menerangkan kiblat dengan *al-jihah* atau *arah*. Penafsiran ini dapat dijumpai pada tafsir-tafsir terdahulu. Ulama-ulama Indonesia (Hasbi ash-Shiddiqie, Hamka, Mahmud Yunus, Oemar Bakry dan Bakri Syahid) juga menerjemahkan *syathra* dengan arah. Hanya saja mereka tidak menjelaskan secara rinci pengertian arah yang dimaksud. Jika difahami secara tekstual arah yang dimaksud menunjuk pada sesuatu yang bersifat

lingkaran ini bertitik pusat pada titik pusat bola langit. Dengan demikian bidang lingkaran besar tersebut senantiasa menyinggung titik pusat bola langit. Lingkaran besar ini dapat dibuat sebanyak mungkin (tak terhingga) dan setiap lingkaran besar membagi bola langit menjadi dua bagian sama besar.

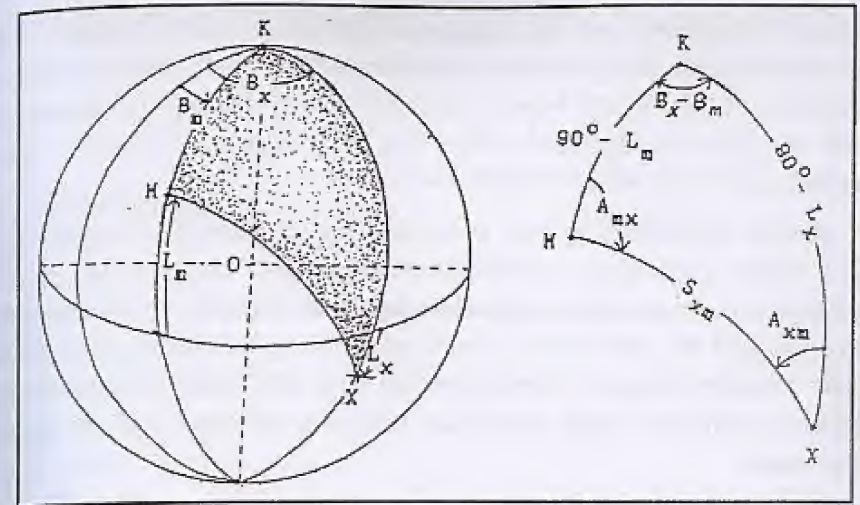
[35] Lihat Foot Note 30

"lurus" sebagaimana yang tertulis dalam *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, padahal dalam dunia astronomi arah bersifat "melengkung" (busur). Akan tetapi jika pendapat-pendapat Ulama Indonesia difahami secara kontekstual maka arah yang dimaksud menunjuk pada sesuatu yang bersifat "melengkung". Dengan kata lain *arah = jarak terdekat.* Hal ini bisa dibuktikan pada realitas empiris bahwa hampir seluruh umat Islam di Indonesia ketika sholat menghadap ke kiblat (ke barat).

Dari penelusuran-penelusuran yang telah diungkapkan di atas menunjukkan bahwa hisab arah kiblat bersifat *ijtihadi* dan tidak lepas oleh *subyektifitas-kreatifitas-individual.* Hal ini memungkinkan adanya *taghayyur* dan *ikhtilaf* dari konsep dan hasil perhitungan yang dilakukan, sebagai contoh jika menghitung arah kiblat kota Yogyakarta dengan menggunakan data lintang ka'bah dan bujur ka'bah Saadoe'ddin Djambek (*lintang Ka'bah* (ϕ_k) = +21 25 dan *bujur ka'bah* (λ_k) = 39° 50') maka hasil yang diperoleh adalah 65° 17' 13,66" (U - B). Sedangkan jika menggunakan data Muhammad Ilyas (*lintang Ka'bah* (ϕ_k) = +21 dan *bujur ka'bah* (λ_k) = 40° maka hasil yang diperoleh adalah 65° 39' 47,76" (U - B). Dengan demikian selisihnya adalah 0° 22' 34,1" (U - B).

Hasil-hasil perhitungan tersebut jika dihubungkan dengan konsep arah dan pendapat jumhur di atas maka terjadi kontradiksi. Karena jika seseorang melakukan sholat dan menunduk ke tempat sujud,[36] lalu diproyeksikan ke dalam gambar (bola langit) maka akan nampak arah (*jarak terdekat*) yang dituju bukan Mekah, melainkan sekitar Colombo atau Srilangka.[37] Perhatikan gambar 2 di bawah ini :

[36] Sebagai illustrasi barangkali sajadah-sajadah yang diberi gambar ka'bah itu dimaksudkan agar orang-orang yang sholat dengan menunduk ke tempat sujud dapat langsung melihat ka'bah.

[37] Pendapat ini masih bersifat tentative perlu ada penelitian lebih lanjut.

Gambar 2. Jarak dan arah dua titik di muka bumi

Gambar 2 di atas menunjukkan bahwa M = kota Mekah, X = tempat sholat dan *Axm* adalah arah (jarak terdekat) dari X ke M. Oleh karena itu *Sxm* merupakan jarak busur XM. Teori ini telah lama berkembang dan sampai kini masih berlaku. Akan tetap jika konsep arah berubah menjadi *jarak terjauh* maka tidak menutup kemungkinan adanya ***shifting paradigm*** dalam hisab arah kiblat. Hal ini ibarat ***orang Yogyakarta*** yang hendak pergi ke kota Mekah. ***Pertama,*** ia bisa langsung dari Yogyakarta - Jakarta - Jeddah - Mekah. ***Kedua,*** ia bisa dari Yogyakarta - Australia - Peru - Afrika Selatan - Libya - Mesir - Jeddah - Mekah.[38]

Kedua cara tersebut absah dan tidak dipermasalahkan. Karena pada akhirnya mencapai tujuan, yakni kota Mekah. Hanya saja dalam *wacana* arah kiblat hal tersebut masih dianggap tabu dan belum memungkinkan.

Untuk itu, perlu merekonstruksi bangunan pemikiran hisab arah kiblat secara maksimal yakni perpaduan antara wilayah teoritis dan empiris (*two faces in the one coin*), yang akan memunculkan teori-teori baru, tanpa harus merongrong kewibawaan teori yang telah ada.[39] Artinya, jika hendak

[38] Perhatikan *Globe* atau Atlas Dunia.

[39] Selama ini yang sering terjadi hanyalah membahasakan ulang data yang telah tertuang dalam kitab-kitab untuk diterapkan dalam rumus-rumus. Tanpa didukung dengan "pengamatan" yang berkelanjutan.

menyikapi perkembangan ilmu pengetahuan baru secara dinamis, maka penghargaan terhadap pemikiran-pemikiran hisab arah kiblat terdahulu seyogyanya bukan dalam bentuk pelestarian teori itu seperti apa adanya (*taqdis al-Afkar al-Diniyyah* dan *takfir hurriyyah al-Tafkir*), tetapi mengembangkannya secara dinamis dan kreatif.

Penulis menyadari bahwa persoalan itu tak semudah membalikkan tangan, tetapi dibutuhkan ***kuoriositas*** dikalangan cendekiawan muslim untuk merombak paradigma yang telah mengakar dalam masyarakat muslim. Akan tetapi hal itu perlu dimulai, barangkali sebagai solusi awalnya adalah dengan memberdayakan (*empowerment*) ahli-ahli hisab melalui jenjang pendidikan yang lebih tinggi (strata dua dan strata tiga) baik di dalam maupun di luar negeri.

D. Proses Perhitungan Arah Kiblat

Untuk melakukan perhitungan arah kiblat diperlukan alat hitung yang berupa daftar logaritma atau kalkulator. Oleh karena rumus-rumus yang dipergunakan memakai kaidah-kaidah ilmu ukur bola, maka dengan mempergunakan ***scientific calculator***, proses perhitungan dapat dilakukan dengan mudah, tanpa harus mempergunakan daftar logaritma.

Jenis kalkulator yang diperlukan setidak-tidaknya mempunyai fungsi sebagai berikut:

1. Mempunyai mode derajat (DEG) dan satuan derajat (° ' ")
2. Mempunyai fungsi sinus (sin, cos dan tan) beserta perubahannya
3. Mempunyai fungsi pembalikan pembilang dan penyebut, biasanya dengan tanda 1/x. Fungsi ini sangat penting untuk mendapatkan nilai *Cotan* (=1/tan), *Sec* (=1/cos) dan *Cosec* (=1/sin)
4. Mempunyai fungsi memori, biasanya bertanda Min dan MR
5. Mempunyai fungsi minus, biasnya bertanda +/-

Fungsi-fungsi seperti di atas biasanya dimiliki oleh hampir setiap scientific calculator. Jumlah digit yang dapat dibaca pada layar kalkulator sebaiknya yang berjumlah 10 atau lebih, namun 8 digitpun sudah cukup memadai.

Model-model kalkulator diantaranya, yaitu : *Casio fx 350 D, Casio fx 3800 P, Casio fx 5000 P, Casio fx 3600 PA, Casio fx 570 AD, Casio fx 8000 G,*

Casio fx 350 HA, Casio fx 4100 P, Casio fx 3800 PB dan *Casio fx 4200 P*. Semua model yang ada, cara kerjanya tidaklah berbeda jauh, hanya ada sedikit perbedaan.

Contoh Perhitungan

Soal.

Hitunglah Arah Kiblat kota Yogyakarta, jika diketahui :
Lintang Tempat (ϕ) = -07° 48'
Bujur Tempat (λ) = +110° 21'
Lintang Ka'bah = +21° 25'
Bujur Ka'bah = +39° 50'
Langkah-langkah penyelesaiannya adalah sebagai berikut :

1. **Menggunakan rumus Cosinus dan rumus Sinus.**

$$\text{Ctg B} = \frac{\text{Ctg b sin a}}{\text{sin C}} - \text{Cos a Ctg C} \qquad (2)$$

Sebelum memasukkan data ke rumus tersebut harus diketahui a, b dan C terlebih dahulu.
a = 90° - (-07° 48') = 97° 48'
b = 90° - (+21° 25') = 68° 35'
C = /39° 50' - (+110° 21') = -70° 31' menjadi 70° 31' karena harga mutlak, artinya apapun hasilnya + atau -, yang digunakan adalah positif (+).

$$\text{Ctg B} = \frac{\text{Ctg } 68°\ 35' \times \text{Sin } 97°\ 48'}{\text{Sin } 70°\ 31'} - \text{Cos } 97°\ 48' \times \text{Cot } 70°31'$$

$$\text{Ctg B} = \frac{0{,}392231316 \times 0{,}99074784}{0{,}942738551} - (-0{,}135715572) \times 0{,}35379124$$

Ctg B = 0,460220813
B = 65° 17 '13",66

2. **Menggunakan Analogi Napier**

$$\text{Tg } 1/2\,(\text{A+B}) = \frac{\cos 1/2\,(a - b)}{\cos 1/2\,(a + b)} \,.\, \text{Ctg } 1/2\, \text{C} \qquad (3)$$

$$Tg\,1/2\,(A-B) = \frac{\sin 1/2\,(a-b)}{\sin 1/2\,(a+b)}\,.\,Ctg\,1/2\,C \qquad (4)$$

$$B = 1/2\,(A+B) - 1/2\,(A-B) \qquad (5)$$

Sebelum memasukkan data ke rumus tersebut, perlu dicari 1/2 (a-b), 1/2 (a+b) dan 1/2 C terlebih dahulu, maka:

1/2 (a-b) = 1/2 (97° 48' - 68° 35') = 14° 36' 30"
1/2 (a+b) = 1/2 (97° 48' + 68° 35') = 83° 11' 30"
1/2 C = 1/2 (70° 31') = 35° 15' 30"

dengan demikian

$$Tg\,1/2\,(A+B) = \frac{Cos\ 14°\ 36'\ 30"}{Cos\ 83°\ 11'\ 30"}\,.\,Ctg\,35°\,15'\,30"$$

$$= \frac{0{,}967672498}{0{,}118548388} \times 1{,}41453072$$

Tg 1/2 (A+B) = 11° 32' 46",9
1/2 (A+B) = 85° 03' 0",41

$$Tg\,1/2\,(A-B) = \frac{Sin\ 14°\ 36'\ 30"}{Sin\ 83°\ 11'\ 30"}\,.\,Ctg\,35°\,15'\,30"$$

$$= \frac{0{,}252210103}{0{,}992948276} \times 1{,}41453072$$

Tg 1/2 (A-B) = 0 21 33,45
1/2 (A-B) = 19 45 46,76

B = 1/2 (A+B) - 1/2 (A-B)
= 85 03 0,41 - 19 45 46,76
B = 65 17 13,66

3. **Menggunakan rumus Cosinus dan Sudut Pembantu.**

$$Tg\,p = Tg\,b.\,Cos\,C \qquad (6)$$

$$Ctg\,B = \frac{Ctg C \sin(a-p)}{\sin p} \qquad (7)$$

Tg p = Tg (68° 35') x Cos (70° 31')
= 2,549515957 x 0,333532641
p = 40° 22' 33",85

$$Ctg\,B = \frac{Ctg\ (70°31)\ x\ Sin\ (97°48–40°\ 22'\ 33",85)}{Sin\ 40°\ 22'\ 33,85"}$$

$$= \frac{0{,}35379124 \times 0{,}84267735}{0{,}647801775}$$

Ctg B = 0,460220821
B = 65° 17' 13",66

Dengan demikian dapat diketahui Arah Kiblat untuk kota Yogyakarta adalah 65° 17' 13",66 (U-B). Sedangkan azimutnya adalah 360° - 65° 17' 13",66 = 294° 42' 46",3

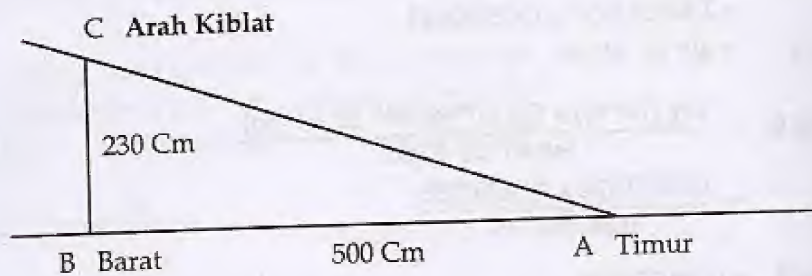
E. Praktek Pengukuran

Dari hasil perhitungan dengan rumus tersebut di atas, kota-kota yang sudah diketahui lintang dan bujurnya akan dapat diketahui pula arah kiblatnya secara tepat. Adapun praktek pengukurannya di lapangan dapat dilakukan dengan bantuan alat Magnetik Kompas tentu saja harus dikoreksi sesuai daftar penyimpangannya (untuk pulau Jawa koreksinya sebanyak -1°), untuk mengetahui titik utara sejati, kemudian untuk menentukan arah kiblat di lapangan setelah diketahui titik Utara sejati dan, diketahui titik Timur, selatan dan baratnya, misalnya arah kiblat Yogyakarta = 24° 42' 56",12 dari titik Barat ke Utara maka pengukuran dapat dilakukan dengan bantuan rumus Tangen, langkah-langkahnya dilakukan sebagai berikut:

a. Tentukan garis Barat dan Timur
b. Tentukan jarak A dan B dengan jarak 500 Cm
c. Buat garis tegak lurus pada titik B
d. Dengan perhitungan AB x Tan 24° 42' 56",12 =
500 x 0.4602782876 = 230 Cm

e. AC = Garis arah kiblat yang dicari

Visualisasi dari garis tersebut sebagai berikut:

AB = 500 Cm
CB = 230 Cm
AC = Arah Kiblat

4 Hisab Awal Waktu Sholat

A. Pendahuluan

Persoalan sholat adalah merupakan persoalan fundamental dan signifikan dalam Islam. Dalam menunaikan kewajiban sholat, kaum muslimin terikat pada waktu-waktu yang sudah ditentukan *sesungguhnya sholat itu adalah kewajiban yang ditentukan waktu-waktunya atas orang-orang yang beriman.*[1]

Konsekuensi logis dari ayat ini adalah sholat (lima waktu) tidak bisa dilakukan dalam sembarang waktu, tetapi harus mengikuti atau berdasarkan dalil-dalil baik dari al-Qur'an maupun al-Hadits.

Sebelum menatap lebih jauh persoalan "awal waktu sholat", terlebih dahulu perlu dipertanyakan : Apakah awal waktu sholat itu memang benar-benar ada ? istilah awal waktu sholat dalam Al-Qur'an tidak ditemukan. Yang ada adalah istilah ***kitaban mauquta.***[2] Meskipun demikian, istilah awal waktu sholat sudah demikian populer di kalangan masyarakat. Lalu dimana harus menjumpai istilah awal waktu sholat. Jika kita membaca kitab-kitab klasik dengan teliti dan cermat terutama yang mengkaji persoalan-persoalan fiqh istilah tersebut akan kita temukan. Dalam kitab-kitab tersebut ada bab khusus yang berjudul ***mawaqit as-Salah,*** disinilah akan ditemukan istilah yang dimaksud. Hampir seluruh kitab fiqh pada saat membicarakan sholat ada bab khusus yang membicarakan tentang ***mawaqit as-Salah.***

Dari sini jelas bahwa istilah *awal waktu sholat* merupakan hasil ijtihad para ulama ketika menafsirkan ayat-ayat Al-Qur'an dan Hadis yang berkaitan dengan waktu sholat.

---
[1] QS. An-Nisa (4) : 103
[2] *Ibid*

B. Waktu-waktu Sholat : Sebuah Kajian Ulang

Sepanjang penelusuran penulis ditemukan bahwa teks-teks yang dijadikan landasan dalam menetapkan awal waktu sholat bersifat interpretatif. Sebagai implikasinya muncul perbedaan dalam menetapkan awal waktu sholat. Kelompok pertama menyebutkan bahwa awal waktu sholat ada tiga. Kelompok kedua menyebutkan bahwa awal waktu sholat ada lima.[3]

Di Indonesia yang lebih berkembang adalah tipologi kedua. Ini didasarkan pada pemahaman terhadap QS An-Nisa' ayat 103, QS Al-Isra' ayat 78 dan QS Taha ayat 130 yang didukung pula dengan hadis dari Jabir bin Abdullah yang diriwayatkan oleh Ahmad, Nasa'i, dan Tirmizi.[4]

Dari pemahaman terhadap teks-teks tersebut dirinci ketentuan waktu-waktu sholat sebagai berikut :

a. **Waktu Zuhur**
Waktu Zuhur dimulai sejak Matahari tergelincir, yaitu sesaat setelah Matahari mencapai titik kulminasi (*culmination*) dalam peredaran hariannya, sampai tiba waktu asar.

b. **Waktu Asar**
Waktu Asar dimulai saat panjang bayang-bayang suatu benda sama dengan bendanya ditambah dengan panjang bayang-bayang saat Matahari berkulminasi sampai tibanya waktu maghrib.

c. **Waktu Maghrib**
Waktu Maghrib dimulai sejak Matahari terbenam sampai tiba waktu Isya'.

d. **Waktu Isya'**
Waktu Isya' dimulai sejak hilang mega merah sampai separuh malam (*ada juga yang menyatakan akhir sholat Isya' adalah terbit fajar*).

e. **Waktu Subuh**
Waktu Subuh dimulai sejak terbit fajar sampai terbit Matahari.[5]

[3] Penjelasan selengkapnya mengenai perbedaan konsep awal waktu sholat. Lihat Muhammad Jawad Mugniyyah. ***At-Tafsir al-Kasif***, cet. 1 (Beirut : Dar al-Ilmi li al-Malayin, 1964), jilid 15, p. 74

[4] Lihat Depag RI. ***Pedoman Penentuan Awal Waktu Sholat***, p. 1-3. Lihat juga Hasbi ash-Shiddiqie. ***Koleksi Hadis-hadis Hukum***, cet. III (Bandung : PT. al-Ma'arif, 1979), p. 44-45. Bandingkan pula dengan Imam Muslim. ***Sahih Muslim bi Syarh an-Nawawi***, (Kairo : Dar al-Fikr, 1981), juz V, p. 112

[5] Depag RI. ***Pedoman Penentuan Awal Waktu Sholat***, p. 4-6

Rumusan-rumusan tersebut masih membuka peluang untuk didiskusikan. Baru-baru ini ICMI Orsat Belanda membuat *Program Mawaqit* yang salah satu programnya mengenai awal waktu sholat.[6] Dalam program ini konsep awal asar berbeda dengan konsep di atas. Menurutnya awal asar adalah pertengahan antara awal zuhur dan awal maghrib, atau :

$$\text{Awal Asar} = \frac{\text{Awal Zuhur} + \text{Awal Maghrib}}{2}$$

Pendapat tersebut didasarkan bahwa sholat Asar juga sering disebut dengan *sholat wusta* (sholat pertengahan).[7]

Kenyataan tersebut menimbulkan polemik dikalangan ahli Hisab. Akan tetapi jika ditelusuri lebih jauh pola pikir (*model of thought*) semacam itu sah-sah saja, karena pengakuan penyusun program sendiri menunjukkan adanya usaha untuk mengkombinasikan konsep-konsep hisab dan astronomis. Artinya, jika yang dilihat adalah proses perumusan konsep, maka polemik tidak perlu terjadi. Akan tetapi jika yang dipotret adalah hasilnya maka yang terjadi adalah polemik. Padahal hal ini tidak diinginkan oleh penyusun program. Penyusun program merasa kesulitan ketika hendak mengaplikasikan konsep-konsep yang telah ada, karena jika konsep itu yang diterapkan, maka ada beberapa tempat yang tidak terjangkau.

Begitu halnya waktu sholat Subuh, waktu sholat Subuh merupakan waktu sholat yang relatif banyak diperselisihkan oleh para ulama. Perihal akhir sholat Subuh, para ulama sepakat bahwa Subuh berakhir pada saat matahari terbit. Sedangkan awal Subuh banyak mengalami perdebatan. Hal ini muncul akibat perbedaan dalam menginterpretasi teks-teks al-Qur'an dan al-Hadits dan ijtihad yang diambil pada awal sholat Subuh yang dikaitkan dengan fenomena astronomi (alam).

Awal sholat Subuh dapat dikatakan berkebalikan dengan awal sholat Isya'. Bedanya kalau Subuh kedudukan matahari di bawah horison (ufuk) sebelah timur, sedangkan waktu sholat Isya' kedudukan matahari di bawah horison sebelah barat.

[6] Astronomical Club al-Farghani (ICMI Orsat Belanda). ***Mawaqit Islamic Keeping***, copyright 1992-1993 version 1.0

[7] Sa'di Husaini Ali Jabr. ***Fiqh al-Imam Abi Saur***, cet. I (Beirut : Muassasah ar-Risalah, 1983), p. 183. Lihat juga as-Sayyid Sabiq. ***Fiqh as-Sunnah***, cet. IV (Beirut : Dar al-Fikr, 1983), jilid I, p. 86

Di Indonesia pada umumnya (atau hampir seluruhnya), sholat Subuh dimulai pada saat kedudukan matahari 20 derajat di bawah ufuk hakiki (*true horizon*). Hal ini bisa dilihat misalnya pendapat ahli falak terkemuka Indonesia, yaitu Saadoe'ddin Djambek disebut-sebut oleh banyak kalangan sebagai *mujaddid al-Hisab* (pembaharu pemikiran hisab) di Indonesia.[8] Beliau menyatakan bahwa waktu Subuh dimulai dengan tampaknya fajar di bawah ufuk sebelah timur dan berakhir dengan terbitnya matahari. Dalam ilmu falak saat tempaknya fajar itu didefinisikan dengan posisi matahari sebesar 20 derajat di bawah ufuk.[9]

Hal senada juga diberikan oleh Abdur Rachim yang menyebutkan bahwa awal waktu Subuh ditandai oleh nampaknya *fajar sidiq* dan dianggap masuk waktu Subuh, jika matahari 20 derajat di bawah ufuk. Jadi jarak zenit matahari berjumlah 110 derajat (90+20). Sedangkan batas akhir waktu Subuh adalah waktu Syuruq (terbit), yaitu = -01 derajat.[10]

Nilai 20 derajat di bawah ufuk ini bukanlah nilai yang tunggal, artinya bukan satu-satunya pendapat para ahli falak (astronom). Sebab ada juga pendapat yang menyebutkan bahwa awal waktu Subuh adalah saat matahari berada 15, 16, 17, 18, 19 dan 21 derajat di bawah ufuk. Adanya perbedaan nilai ini juga disadari oleh para ahli falak.

Mohammad Ilyas dalam bukunya ***A Modern Guide to Astronomical Calculation of Islamic Calendar, Times & Qibla*** menyebutkan waktu Subuh (fajar) dimulai pada saat fajar sidiq, yaitu permulaan adanya cahaya matahari (tidak langsung) dan berakhir saat piringan atas matahari berada di horison (*sun rise upper limb*) atau dengan kata lain saat Subuh dimulai bila jarak zenit (z) = 108 derajat dan berakhir bila jarak zenit (z) = 90,833 derajat (90 derajat 50 menit).[11]

Dari sekian banyak pendapat, menurut Hanafi S Djamari pendapat terakhirlah yang lebih mendekati kebenaran.[12] Dengan demikian yang

[8] Susiknan Azhari. ***Saadoeddin Djambek dan Pemikirannya tentang Hisab***, dimuat dalam Journal of Islamic Studies ***Al-Jami'ah***, IAIN Sunan Kalijaga Yogyakarta No. 61, Th. 1998, p. 162

[9] Saadoe'ddin Djambek. ***Pedoman Waktu Sholat Sepanjang Masa***, Cet. I, (Jakarta : Bulan Bintang, 1974), p. 18

[10] Abdur Rachim. ***Ilmu Falak***, Cet. I (Yogyakarta : Liberty, 1983), p. 37-39

[11] Mohammad Ilyas. ***Islamic Calendar, Times & Qibla***, (Kuala Lumpr : Berita Publishing, 1984), p. 143

[12] Hanafi S Djamari. ***Menelaah kembali Awal Shalat Subuh***, dimuat dalam ***Dialog Jum'at*** (Republika) tanggal 21 Mei 1999, p. 8

dimaksud awal shalat Subuh adalah saat *astronomical twilight* yang berarti kedudukan matahari berada 18 derajat di bawah horison.

Penulis melihat pemikiran Saado'eddin dan Abdur Rachim di atas nampaknya masih banyak dipengaruhi oleh Syaikh Taher Djalaluddin Azhari. Dalam bukunya yang berjudul *Nakhbatu at-Taqrirati fi Hisabi al-Auqati* disebutkan bahwa waktu Subuh bila matahari 20 derajat di bawah ufuk.[13] Oleh karenanya sudah saatnya kajian awal waktu sholat didialogkan antara ilmu falak dengan ilmu astronomi modern sehingga hasil yang diperoleh lebih valid dan mendekati kebenaran.

C. Proses Perhitungan Awal Waktu Sholat

Untuk menghitung awal waktu sholat data-data yang diperlukan antara lain : ***Lintang dan bujur tempat, deklinasi,***[14] ***tinggi Matahari,***[15] ***saat Matahari berkulminasi,***[16] ***sudut waktu matahari***[17] ***dan ihtiyath.***[18]

[13] Syekh Muhammad Taher Djalaluddin Azhari. ***Nakhbatu at-Taqrirati fi Hisab al-Auqati wa Samt al-Qiblah***, Cet. I, (Singapore : Sin Sheng Press, 1937), p.13. Lihat juga Syekh Muhammad Taher Djalaluddin Azhari. ***Jadawil Nakhbatu at-Taqrirati fi Hisab al-Auqati wa Samt al-Qiblah***, Cet. I, (Singapore : Sin Sheng Press, 1954), p.17

[14] Secara lengkap data deklinasi dapat dilihat pada Almanak Astronomis, misalnya Almanak Nautika dan Ephemeris.

[15] Secara garis besarnya tinggi Matahari pada awal waktu sholat adalah sebagai berikut : ***(a) Waktu Zuhur*** = di Meredian = hm (90° - /ϕ - δ /) ***(b) Waktu Asar*** = Ctg ha = tg Zm + 1 ***(c) Waktu Maghrib*** = hm = - 01° ***(d) Waktu Isya'*** = h = - 18° ***(e) Waktu Subuh*** = h = - 20° ***(f) Syuruq*** = - 01°. Lihat Abdur Rachim. ***Ilmu Falak***, p. 40

[16] Almanak-almanak astronomis seperti ***The Nautical Almanac dan American Ephemeris*** selalu memuat saat Matahari berkulminasi dalam data harian. Dalam The American Ephemeris saat matahari berkulminasi diistilahkan dengan ***Ephemeris Transit***. Datanya disediakan dalam satuan jam, menit dan detik sampai 2 angka dibelakang koma. Sedangkan dalam ***Almanak Nautika*** Matahari berkulminasi diistilahkan ***Merr Pass*** (singkatan Meridian Pass) mempergunakan satuan jam dan menit. Dalam Almanak nautika juga disediakan data perata waktu (*equation of time/ ta'dil al-waqt*) untuk jam 00 dan jam 12.00 GMT dalam satuan menit dan detik. Untuk memperoleh saat Matahari berkulminasi dengan menggunakan perata waktu (*biasa diberi tanda e*) dapat dipakai rumus :

Saat Kulminasi = 12 j - e

Untuk mengetahui apakah data perata waktu dalam Almanak Nautika itu bertanda *positif* atau *negatif*, perlu dilihat ***Mer Pass*** nya. Jika Mer Pass lebih dari jam 12.00 berarti perata waktu bertanda negatif (-), dan jika Mer Pass kurang dari jam 12.00 berarti perata waktu bertanda positif (+). Data perata waktu yang menentukan saat Matahari berkulminasi setiap hari berubah, namun dari tahun ke tahun relatif sama.

[17] Dalam menghitung awal dan akhir sholat, data sudut waktu inilah yang akan dicari dengan modal data lintang tempat, deklinasi dan tinggi Matahari. Rumus yang digunakan

Adapun proses perhitungannya dapat dibantu dengan menggunakan rumus 8, 9, 10, 11, 12, 13 dan 14.

1. **Awal Zuhur**

Soal : Hitunglah awal waktu sholat zuhur tanggal 10 Oktober 1997 untuk kota Yogyakarta (ϕ = 7° 48′ LS dan λ = 110° 21′ BT) menurut WIB, jika diketahui Equation of Time (e) = + 13 ^{m} 01^d

Jawab:

e.t = 12j - e (8)

= 12j - 13m 01d = 11j 46m 59d

$$\text{Koreksi bujur} = / \frac{\lambda \text{ pengamat} - \lambda \text{ daerah}}{15} / \quad (14)$$

$$= / \frac{110°\,21 - 105}{15} / = 21^m\,24^d$$

ialah:

$$\text{Cos t} = -\text{tg}\,\phi \,.\, \text{tg}\,\delta + \frac{\sin h}{\text{Cos}\,\phi \,.\, \text{Cos}\,\delta}$$

Setelah sudut waktu (t) diketahui dalam satuan derajat kemudian dirubah menjadi satuan waktu lalu ditambahkan pada saat Matahari berkulminasi. Dengan demikian waktu sholat sudah dapat diketahui.

[18] Ihtiyath adalah suatu langkah pengamanan dengan cara menambahkan atau mengurangkan waktu agar jadual waktu sholat tidak mendahului awal waktu atau melampaui akhir waktu. Langkah pengaman ini perlu dilakukan disebabkan adanya beberapa hal, antara lain : (a) Adanya pembulatan-pembulatan dalam pengambilan data walaupun pembulatan itu sangat kecil. Demikian pula hasil perhitungan biasanya diperoleh dalam bentuk satuan detik, maka untuk penyederhanaan pengamanan perlu dilakukan pembulatan sampai satuan menit (b) jadual waktu sholat diberlakukan untuk berpuluh tahun atausepanjang masa, sedangkan data yang dipergunakan diambil dari tahun tertentu atau secara rata-rata. Data Matahari dari tahun ke tahun ada perubahan meskipun sangat kecil. Perubahan ini akan menimbulkan pula perubahan jadual waktu sholat, walaupun sedikit sekali (c) penentuan data lintang dan bujur tempat suatu kota biasanya diukur pada suatu titik (markaz) di pusat kota. Setelah kota itu mengalami perkembangan maka luas kota akan bertambah dan tidak menutup kemungkinan daerah yang tadinya pusat kota kemudian berubah menjadi pinggiran kota. Akibat dari perkembangan ini maka ujung timur atau ujung barat suatu kota akan mempunyai jarak yang cukup jauh dari titik penentuan lintang dan bujur kota semula. Maka jika hasil perhitungan awal waktu sholat tidak ditambah ihtiyath ini berarti hasil tersebut hanya berlaku untuk titik markaz dan daerah sebelah timurnya saja, tidak berlaku untuk daerah sebelah baratnya.

Biasanya jadual waktu sholat untuk suatu kota dipergunakan pula oleh daerah sekitarnya yang tidak terlalu jauh, seperti jadual kota Kabupaten digunakan oleh kota-kota Kecamatan sekitarnya. Agar keadaan ini tidak keliru maka diperlukan adanya ihtiyath. Nilai ihtiyath yang digunakan kalangan ahli Hisab sangat beragam, antara lain : 2 menit, 3 menit, 4 menit bahkan ada yang 7 sampai 8 menit. Depag RI menggunakan ihtiyath 2 menit. Lihat Depag RI. ***Pedoman Penentuan Awal Waktu Sholat Sepanjang Masa***, p. 38-39. Lihat juga Susiknan Azhari. ***Apa Imsak Itu?***, p. 26

Awal waktu sholat Zuhur = 11^j 46^m 59^d

21^m 24^d -

11j 25^m 35^d

ihtiat = 02^m 25^d +

11^j 28^m

Jadi awal waktu sholat Zuhur = pk. 11. 28 WIB

2. **Awal Asar**

Soal : Hitunglah awal waktu sholat asar tanggal 10 Oktober 1997 untuk kota Yogyakarta (ϕ = 7° 48′ LS dan λ = 110° 21′ BT) menurut WIB, jika diketahui Equation of Time (e) = + 13 m 03d dan deklinasi Matahari (d) = - 6° 48′ 31″

Jawab:

Ctg ha = tg / ϕ - δ / + 1 (10)

= tg / -7° 48′ - (-6° 48′ 31″)/ + 1

Ctg ha = tg 0° 59′ 29″ + 1

= 0,017304727 + 1

= 1,017304727

ha = 44° 30′ 30,67″

$$t = \text{Cos t} = -\text{tg}\,\phi \,.\, \text{tg}\,\delta + \frac{\text{Sin h}}{\text{Cos}\,\phi \,.\, \text{Cos}\,\delta} \quad (9)$$

$$= -\text{tg} -7°\,48' \,.\, \text{tg} -6°\,48'\,31'' + \frac{\text{Sin } 44°\,30\,30{,}67}{\text{Cos} - 7°\,48' \text{x} \,\text{Cos} - 6°\,48'31''}$$

$$= 0{,}13698296 \text{ x } (-0{,}119395212) + \frac{0{,}701015311}{0{,}99074784 \text{x } 0{,}992947701}$$

=-0,016355109 + 0,712584808

= 0,696232053

t $= 45° 52' 28{,}28'' : 15 = 03^{j} 03^{m} 29{,}89^{d}$

et $= 12^{j} - 13^{m} 03^{d} = 11^{j} 46^{m} 57^{d}$ +

$= 14^{j} 50^{m} 26{,}89^{d}$

koreksi bujur $= 21^{m} 24^{d}$ -

$= 14^{j} 29^{m} 02{,}89^{d}$

Ihtiat $= 01^{m} 57{,}11^{d}$ +

$14^{j} 31^{m}$ WIB

Jadi Awal Waktu Sholat 'Asar = pk. 14.31 WIB

3. **Awal Waktu Magrib**

Soal : Hitunglah awal waktu sholat magrib tanggal 10 Oktober 1997 untuk kota Yogyakarta (ϕ = 7° 48′ LS dan λ = 110° 21′ BT) menurut WIB, jika diketahui data sebagai berikut :

a. Equation of Time (e) $= +13^{m} 03^{d}$
b. Deklinasi Matahari (δ) = -6° 51′ 21″
c. Semi Diameter (S.d) = 16′ 01,18″
d. Refraksi (R′) = 34′ 30″
e. Markaz (M) = 90 m

Jawab :

Dip $= 1{,}'76 \sqrt{M}$ (12)

$= 1{,}'76 \sqrt{90} = 16' 41{,}81''$

Dip = 16′ 41,81″

hm = -(Sd + R + dip) (11)

= (16′ 01,18″ + 34′ 30″ + 16′ 41,81″

hm = -01° 07′ 12,99″

$$t = \text{Cos } t = -\text{tg } \phi \,.\, \text{tg } \delta + \frac{\text{Sin } h}{\text{Cos } \phi \,.\, \text{Cos } \delta} \quad (9)$$

$$= -\text{tg } {-7°}\, 48' \,.\, \text{tg } {-6°}\, 51'\, 21'' + \frac{\text{Sin} - 01°\, 07\, 12{,}99}{\text{Cos} - 7°\, 48 - \text{Cos} - 6°\, 51\, 21}$$

$$= 0{,}13698296 \times (-0{,}120231227) + \frac{-0{,}019551241}{0{,}99074784 \times 0{,}992849654}$$

$$= -0{,}016469629 + (-0{,}019875941)$$

$$= -0{,}036345571$$

t $= 92° 04' 58{,}46'' : 15 = 06^{j} 08^{m} 19{,}9^{d}$

et $= 12^{j} - 13^{m} 03^{d} = 11^{j} 46^{m} 55^{d}$ +

$= 17^{j} 55^{m} 14{,}9^{d}$

koreksi bujur $= 21^{m} 24^{d}$ -

$= 17^{j} 33^{m} 50{,}9^{d}$

Ihtiat $= 01^{m} 09{,}1^{d}$ +

$17^{j} 35^{m}$ WIB

Jadi Awal Waktu Sholat Magrib = pk. 17.35 WIB

Jika proses perhitungan awal waktu sholat Asar dan Maghrib telah dikuasai maka proses perhitungan untuk Isya' dan Subuh sama hanya merubah ketinggiannya (perhatikan uraian sebelumnya).

Jadwal Waktu Sholat untuk Yogyakarta
Bulan Oktober 1997

Lintang : 7° 48′ S Bujur : 110° 21′ T

Arah Kiblat : 65° 17′

Tgl.	Imsak	Subuh	Syuruq	Dzuhur	Ashar	Maghrib	Isya	Bayang Kiblat
1	03:58	04:08	05:21	11:30	14:39	17:36	18:45	12:08
2	03:57	04:07	05:20	11:30	14:38	17:36	18:45	12:04
3	03:56	04:06	05:19	11:30	14:38	17:36	18:45	12:01
4	03:56	04:06	05:19	11:29	14:37	17:36	18:45	11:57
5	03:55	04:05	05:18	11:29	14:36	17:36	18:45	11:53
6	03:55	04:05	05:18	11:29	14:35	17:36	18:45	11:50
7	03:54	04:05	05:17	11:29	14:34	17:36	18:45	11:46
8	03:54	04:04	05:17	11:28	14:33	17:36	18:45	11:43
9	03:53	04:03	05:16	11:28	14:32	17:35	18:45	11:39
10	03:52	04:02	05:16	11:28	14:31	17:35	18:45	11:36
11	03:52	04:02	05:15	11:27	14:31	17:35	18:45	11:32
12	03:51	04:01	05:15	11:27	14:30	17:35	18:45	11:29
13	03:51	04:01	05:15	11:27	14:29	17:35	18:45	11:25
14	03:50	04:00	05:14	11:27	14:29	17:35	18:45	11:22
15	03:50	04:00	05:14	11:26	14:30	17:35	18:45	11:18
16	03:49	03:59	05:13	11:26	14:30	17:35	18:45	11:15
17	03:49	03:59	05:12	11:26	14:31	17:35	18:45	11:11
18	03:48	03:58	05:12	11:26	14:31	17:35	18:45	11:08
19	03:48	03:58	05:12	11:26	14:32	17:35	18:45	11:04
20	03:47	03:57	05:11	11:25	14:33	17:35	18:45	11:01
21	03:47	03:57	05:11	11:25	14:33	17:35	18:46	10:57
22	03:46	03:56	05:10	11:25	14:34	17:35	18:46	10:54
23	03:46	03:56	05:10	11:25	14:34	17:35	18:46	10:50
24	03:45	03:55	05:10	11:25	14:35	17:35	18:46	10:47
25	03:45	03:55	05:10	11:25	14:35	17:36	18:46	10:43
26	03:44	03:54	05:10	11:25	14:36	17:36	18:46	10:40
27	03:44	03:54	05:09	11:24	14:36	17:36	18:47	10:36
28	03:44	03:54	05:09	11:24	14:37	17:36	18:47	10:33
29	03:43	03:53	05:09	11:24	14:37	17:36	18:47	10:30
30	03:43	03:53	05:09	11:24	14:38	17:36	18:47	10:26
31	03:42	03:52	05:09	11:24	14:38	17:36	18:48	10:23

5 Hisab Awal Bulan

A. Sistem Kalender dalam Lintasan Sejarah

Dalam *Encyclopedia Britanica* disebutkan bahwa sistem kalender yang berkembang di dunia sejak zaman kuno sampai era modern adalah sebagai berikut :

1. Kalender Sistem Primitif (Primitive Calendar Systems)
2. Kalender Barat (Western Calendar) yang meliputi :
   a. Kalender Romawi
   b. Kalender Julian
   c. Kalender Gregorius
   d. Kalender Perpertual
3. Kalender Cina (Chinese Calendar)
4. Kalender Mesir (Egyptian Calendar)
5. Kalender Hindu (Hindu Calendar)
6. Kalender Babilonia (Babylonia Calendar)
7. Kalender Yahudi (Jewish Calendar)
8. Kalender Yunani (Greek Calendar)
9. Kalender Islam (Muslim Calendar)
10. Kalender Amerika Tengah (Middle America Calendar).[1]

Kesepuluh sistem kalender di atas memiliki sistem dan cara-cara yang berbeda dalam menentukan penanggalan serta mempunyai anggaran-anggaran tersendiri pula. Tetapi pada intinya berpangkal pada *Solar*

[1] Perhatikan *Encyclopedia Britanica*, (London : William Benton Publisher, 1965), Vol. 5 : 611

Calendar, Lunar Calendar, dan ***Luni Solar Calendar.*** Diantara kalender-kalender tersebut yang banyak digunakan di seluruh dunia adalah ***Western Calendar,*** yang terkenal dengan sebutan *Kalender Masehi.*

Kalender Masehi telah mengalami modifikasi-modifikasi sesuai dengan tuntutan zaman. Pada era Romawi satu tahun terdiri 12 bulan, sama dengan 355 hari dengan rincian sebagai berikut :

1.	Martius	31 hari
2.	Aprilis	29 hari
3.	Maius	31 hari
4.	Iunius	29 hari
5.	Quantilis	31 hari
6.	Sextilis	29 hari
7.	September	29 hari
8.	October	31 hari
9.	November	29 hari
10.	December	29 hari
11.	Ianuarius	29 hari
12.	Februarius	28 hari

Pada era Julius Caesar kalender masehi mengalami perubahan, semula satu tahun berumur 355 hari berubah menjadi 365 1/4 hari atau 365,25 hari. Kalender ini terkenal dengan istilah ***Kalender Julian.*** Adapun rincian perubahannya adalah sebagai berikut :

1.	January	31 hari
2.	March	31 hari
3.	May	31 hari
4.	July	31 hari
5.	September	31 hari
6.	November	31 hari
7.	April	30 hari
8.	June	30 hari
9.	August	30 hari
10.	October	30 hari
11.	December	30 hari
12.	February	29/30 hari.[2]

[2] *Ibid,* Vol 5 : 615

Setelah berlangsung selama 15 abad muncul keraguan mengenai kebenaran sistem kalender Julian. Satu hal yang menarik perhatian untuk mengungkap kesalahan sistem ini ialah saat penentuan wafatnya Isa al-Masih (*Easterday*) yang diyakini oleh orang-orang masehi hari itu jatuh pada hari Minggu setelah bulan purnama (*full moon*) yang selalu terjadi setelah tanggal 21 Maret. Ternyata pada realitasnya telah terjadi pergeseran karena pada saat peringatan wafatnya Nabi Isa tidak lagi jatuh pada hari Minggu setelah terjadi bulan purnama ketika Matahari berada di titik Aries, melainkan sudah lewat beberapa hari. Keragu-raguan seperti itu mengetuk hati Paus Gregorius ke XIII untuk menyusun koreksi-koreksi. Maka pada hari Kamis tanggal 4 Oktober 1582 Paus Gregorius atas saran Clavius melakukan koreksi, yaitu memotong 10 hari dengan memerintahkan agar keesokan harinya tidak lagi dibaca Jum'at tanggal 5 Oktober 1582 melainkan supaya dibaca Jum'at 15 Oktober 1582.[3] Pergeseran dilakukan dengan tujuan agar peringatan wafatnya Nabi Isa betul-betul sesuai dengan realitas sesungguhnya yaitu jatuh pada bulan purnama setelah Matahari melintasi titik Aries.

B. Kalender Hijriah : Aliran-aliran yang berkembang di Indonesia

Pada dasarnya sejarah pemikiran Islam sejak awal pertumbuhannya adalah sejarah aliran, madzhab atau firqah.[4] Dengan demikian, sejarah pemikiran hisab tidak bisa lepas pula dari persoalan aliran dan madzhab.

Pada zaman modern, ketika umat Islam dihadapkan pada tantangan modernitas dalam segala aspek dan seginya, persoalan hisab menjadi semakin penting untuk dikaji dan ditelaah ulang.

Sebagai kajian yang berkaitan dengan persoalan aliran atau pola pemikiran (*paradigma*), terlebih dahulu perlu ditinjau aliran-aliran hisab yang ada. Sehubungan dengan hal itu, ada dua masalah besar. **Pertama,** nama aliran yang digunakan oleh para pengkaji cukup beragam. Pada umumnya, nama aliran yang sering digunakan ialah hisab urfi, hisab hakiki, hisab imkanur rukyat dan hisab astronomi.

[3] Lihat *Encyclopedia Americana,* Vol. 5 : 188. Perhatikan pula Ictijanto (et.al). ***Almanak Hisab Rukyat,*** p. 40-41

[4] Muhammad al-Bahiy. ***Pemikiran Islam dan Perkembangannya,*** terjemahan (Jakarta : Risalah, 1985), p. 17-23. Lihat juga Ali Abdul Wahd Wafi. ***Perkembangan Madzhab dalam Islam,*** terjemahan (Jakarta : Minaret, 1987). Bandingkan pula Subhi as-Salih. ***Aspek-aspek Aqidah dan Perundangan Islam,*** terjemahan (Kuala lumpur : ar-Rahmaniah, 1989), p. 50

Perbedaan aliran ini menimbulkan masalah **kedua**, yaitu perbedaan - perbedaan definisi. Akibatnya timbul perbedaan penilaian terhadap masing-masing aliran.

Untuk mengatasi dua pokok masalah tersebut, maka kajian ini membatasi pada dua aliran, juga membatasi makna aliran tersebut yang dianggap tepat dan banyak digunakan. Pembatasan makna dan definisi perlu dilakukan untuk menghindari kekeliruan.[5] Penulis memilih dua aliran hisab yang berkembang di Indonesia. Memang, pilihan ini bersifat ***subyektif-individual***. Akan tetapi terbuka untuk didiskusikan.

Dua aliran yang dipilih untuk mewakili pemikiran hisab di Indonesia adalah *hisab urfi* dan *hisab hakiki*.

1. Hisab Urfi

Hisab Urfi adalah sistem perhitungan kalender yang didasarkan pada *peredaran rata-rata* Bulan mengelilingi bumi dan ditetapkan secara konvensional.[6] Sistem hisab ini dimulai sejak ditetapkan oleh khalifah Umar bin Khattab ra (17 H) sebagai acuan untuk menyusun kalender Islam abadi.[7] Pendapat lain menyebutkan bahwa sistem kalender ini dimulai pada tahun 16 H atau 18 H. Akan tetapi yang lebih masyhur tahun 17 H.[8] Sistem hisab ini tak ubahnya seperti kalender syamsiyah (*miladiyah*), bilangan hari pada tiap-tiap bulan berjumlah tetap kecuali bulan tertentu pada tahun-tahun tertentu jumlahnya lebih panjang satu hari. Sehingga

---

[5] Menurut Socrates."Jika sudah diketahui duduk persoalan yang diperbincangkan, niscaya lenyaplah segala perselisihan." Lihat Abdul Rahman Haji Abdullah. ***Pemikiran Islam Di Malaysia Sejarah dan Aliran***, cet. I (Jakarta : Gema Insani Press, 1997), p. 15

[6] Depag RI. ***Pedoman Perhitungan Awal Bulan Qamariyah***, cet. II (Jakarta : Ditbinbapera, 1995), p. 7. Lihat juga R. Moh. Wardan Diponingrat. ***Ilmu Hisab (Falak) Pendahuluan***, cet. I (Yogyakarta : Toko Pandu, 1992), p. 4. Bandingkan pula dengan M. Solihat dan Subhan. ***Rukyat dengan Teknologi***, cet. I (Jakarta : Gema Insani Press, 1994), p. 80

[7] Penjelasan selengkapnya tentang alasan mengapa Umar bin Khattab ra menetapkan peristiwa hijrah sebagai landasan hitungan. Baca Nourouzzaman Shiddiqi. ***Jeram-jeram Peradaban Muslim***, cet. I (Yogyakarta : Pustaka Pelajar, 1996), p. 81-86. Lihat pula Miftah Faridl . ***Hijrah Rasul sebagai Awal Tahun Islam***, dimuat dalam ***Hikmah***, no. 20 Tahun II, Juni 1994, p. 14. Lihat pula M. Wahyu Nafis. ***Hijrah dan Kebangkitan Umat Islam***, dimuat dalam ***Republika***, no. 149, Tahun II (10 Juni 1994), p. 7 kolom 2. Bandingkan pula John L. Esposito. ***The Oxford Encyclopedia of The Modern Islamic World***, cet. I (New York : Oxford University Press, 1995), II, p. 111 dan 301-303

[8] H.A.R. Gibb and J.H. Kramers. ***Shorter Encyclopaedia of Islam***, (Leiden : E.J. Brill, 1961), p. 139. Lihat pula E.J. Brill's. ***First Encyclopaedia of Islam 1913-1936***, cet. II (Leiden : E.J. Brill, 1993), vol. III, 302-303. Bandingkan pula dengan Nicholas Drake and Elizabeth Davis. ***The Concise Encyclopaedia of Islam***, cet. I (London : Stacey International, 1989), p. 456

sistem hisab ini tidak dapat dipergunakan dalam menentukan awal bulan Qamariyah untuk pelaksanaan ibadah (*awal dan akhir Ramadlan*) karena menurut sistem ini umur Bulan Sya'ban dan Ramadlan adalah tetap, yaitu 29 hari untuk Sya'ban dan 30 hari untuk Ramadlan.

Dari kerangka filosofis tersebut, maka ketentuan-ketentuan yang ada dalam hisab urfi adalah : (a) Awal tahun pertama hijriyah (***1 Muharram 1 H***) bertepatan dengan hari kamis tanggal ***15 Juli 622 M*** berdasarkan hisab atau hari jum'at tanggal ***16 Juli 622 M*** berdasarkan rukyat, (b) Satu periode (*daur*) membutuhkan waktu 30 tahun, (c) Dalam satu daur/30 tahun terdapat 11 tahun panjang (*kabisat*) dan 19 tahun pendek (*basitah*). Untuk menentukan tahun kabisat dan basitah dalam satu daur biasanya digunakan syair :

كف الخليل كفه ديانه ۞ عن كل خل حبه فصانه

Tiap huruf yang ***bertitik*** menunjukkan ***tahun kabisat*** dan huruf yang ***tidak bertitik*** menunjukkan ***tahun basitah***. Dengan demikian, tahun-tahun kabisat terletak pada tahun ke 2, 5, 7, 10, 13, 15, 18, 21, 24, 26 dan 29. Sebagai contoh tahun 1417 mempunyai bilangan tahun 7 (1417 : 30 = 47 daur sisa 7 tahun), jadi tahun 1417 H adalah tahun kabisat,[9] (d) Penambahan satu hari pada tahun kabisat diletakkan pada bulan yang kedua belas/Zulhijjah, (e) Bulan-bulan gasal umurnya ditetapkan 30 hari. Sedangkan Bulan-bulan genap umurnya 29 hari (*kecuali pada tahun kabisat bulan terakhir/Zulhijjah ditambah satu hari menjadi genap 30 hari*) dan (f) Panjang siklus 30 tahun adalah 10.631 hari (355 x 11 +354 x 19 = 10631). Sedangkan periode sinodis bulan rata-rata 29,530589 hari selama 30 tahun adalah 10.631,01204 hari (29,530589 hari x 12 x 30 = 10.631,01204).[10]

---

[9] Bandingkan dengan G.S.P. Freeman Grenville. ***The Muslim and Christian Calendars***, cet. I (New York : Oxford University Press, 1963), p. 59

[10] M. Khair. ***Takwim Istilah (Hijrah-Masihi) 1401-1500 H/1980-2077 M***, (Kuala Lumpur : Pusat Islam, 1981). Lihat juga Sofwan Jannah. ***Kalender Hijriyah dan Masehi 150 tahun***, cet. I (Yogyakarta : UII Press, 1994), p. 4-5. Bandingkan juga Bambang Hidayat. ***Perjalanan Mengenal Astronomi***, cet. I (Bandung : ITB, 1995), p. 42

Nama-nama dan panjang Bulan Hijriyah
Dalam Hisab Urfi

No.	Nama	Panjang	No.	Nama	Panjang
1	Muharram	30 hari	2	Safar	29 hari
3	R. Awwal	30 hari	4	Rabiul Tsani	29 hari
5	Jum. Ula	30 hari	6	Jum. Tsani	29 hari
7	Rajab	30 hari	8	Sya'ban	29 hari
9	Ramadlan	30 hari	10	Syawwal	29 hari
11	Zulqa'dah	30 hari	12	Zulhijjah	29/30 hari

Patut dicatat Hisab Urfi tidak hanya dipakai di Indonesia. Akan tetapi sudah digunakan di seluruh dunia Islam dalam masa yang sangat panjang. Dengan berkembangnya ilmu pengetahuan terbukti bahwa sistem hisab ini kurang akurat digunakan untuk keperluan penentuan waktu ibadah (*Awal Ramadlan, awal Syawwal dan awal Zulhijjah*). Penyebabnya karena perata-rataan peredaran Bulan tidaklah tepat sesuai dengan penampilan hilal (*new-moon*) pada awal Bulan.

2. Hisab Hakiki

Hisab Hakiki adalah sistem hisab yang didasarkan pada peredaran Bulan dan Bumi yang sebenarnya.[11] Menurut sistem ini umur tiap bulan tidaklah konstan dan juga tidak beraturan, melainkan tergantung posisi hilal setiap awal Bulan. Artinya boleh jadi dua bulan berturut-turut umurnya 29 hari atau 30 hari. Bahkan boleh jadi bergantian seperti menurut hisab urfi.

Dalam wilayah praksisnya, sistem ini mempergunakan data-data astronomis dan gerakan Bulan dan Bumi serta menggunakan kaidah-kaidah ilmu ukur segitiga bola (*Spherical Trigonometry*).[12]

[11] Depag RI. ***Pedoman Perhitungan Awal Bulan Qamariyah,*** p. 8. Sementara itu Purwanto mendefinisikan Hisab Hakiki adalah sistem penanggalan dengan prinsip bahwa awal bulan sudah masuk jika hilal pada maghrib diperhitungkan ada di atas ufuk (horison). Lihat Purwanto. ***Visibilitas Hilal Sebagai Acuan Penyusunan Kalender Islam,*** p. 12 Bandingkan pula dengan definisi Muhammad Wardan. ***Hisab Urfi dan Hakiki,*** (Yogyakarta : t.p, 1957), p. 32

[12] Perlu dicatat bahwa pada sistem hisab hakiki perhitungannya menggunakan dua metode : (1) Taqribi dan (2) Tahqiqi. Taqribi mirip dengan cara kalender (urfi) dalam skala yang lebih kecil, yaitu dengan menggunakan data rat-rata waktu ijtima' pada suatu tahun qamariyah. Selanjutnya koreksi dilakukan untuk memperoleh data yang lebih akurat. Jadi sistem ini menggunakan hitungan sederhana (penambahan atau pengurangan koreksi). Metode ini tidak memperhitungkan posisi pengamat, bulan dan matahari. Oleh karena itu, ia tidak memerlukan rumus-rumus ilmu ukur segitiga bola (*spherical trigonometry*). Secara fisik, metode taqribi menggunakan ilmu astronomi Ptolomeus yang masih menganut prinsip *geosentrisme*. Sedangkan metode tahqiqi berpegang pada prinsip *heliosentris* dengan memperhitungkan ketinggian hilal, posisi pengamat dan pembiasan di atmosfer dengan menggunakan kaidah-kaidah astronomi mutakhir. Lihat M. Solehat dan Subhan. ***Rukyat dengan Teknologi,*** p. 18

Ada beberapa aliran dalam menetapkan awal Bulan Qamariyah dengan menggunakan sistem hisab hakiki. Paling tidak, ada dua aliran besar : (a) aliran yang berpegang pada ijtima' semata dan (b) aliran yang berpegang pada posisi hilal di atas ufuk.[13]

a. Aliran Ijtima' Semata

Aliran ini menetapkan bahwa awal Bulan Qamariyah itu mulai masuk ketika terjadinya ijtima' (*conjunction*).[14] Para pengikut aliran ini mengemukakan adagium yang terkenal ***"Ijtimau an-Nayyiraini isbatu bayna asy-Syahrayni"***. Bertemunya dua benda yang bersinar (Matahari dan Bulan) merupakan pemisah di antara dua Bulan. Kriteria awal Bulan (*new-moon*) yang ditetapkan oleh aliran ijtima' semata ini sama sekali tidak memperhatikan rukyat. Artinya tidak mempermasalahkan hilal dapat dilihat atu tidak. Dengan kata lain, aliran ini semata-mata hanya berpegang pada astronomi murni. Dalam astronomi dikatakan bahwa Bulan baru itu terjadi sejak saat Matahari dan Bulan dalam keadaan ijtima'.[15] Jadi menurut aliran ini ijtima' merupakan pemisah antara dua Bulan Qamariyah yang berurutan. Waktu yang berlangsung sebelum terjadinya ijtima' termasuk Bulan sebelumnya. Sedangkan waktu yang berlangsung sesudah ijtima' termasuk Bulan baru.[16]

[13] Depag RI. ***Pedoman Perhitungan Awal Bulan Qamariyah,*** p. 8. Lihat juga Oman Fathurahman SW. ***Penentuan Awal Bulan Ramadlan,*** p. 7

[14] Ijtima' adalah suatu peristiwa saat Bulan dan Matahari terletak pada posisi garis bujur yang sama, bila dilihat dari arah Timur ataupun arah Barat. Sebenarnya bila diteliti, ternyata jarak antara kedua benda planet itu berkisar sekitar 50 derajat. Dalam keadaan ijtima' pada hakekatnya masih ada bagian bulan yang mendapat pantulan dari Matahari, yaitu bagian yang menghadap Bumi. Namun kadangkala, karena tipisnya, hal ini tidak dapat dilihat dari Bumi, karena Bulan yang sedang ijtima' itu "berdekatan" letaknya dengan Matahari. Kondisi ini dipengaruhi oleh peredaran masing-masing planet pada orbitnya. Bumi dan Bulan beredar pada porosnya dari arah Barat ke Timur. Lihat Abdul Azis Dahlan. ***Ensiklopedi Hukum Islam,*** cet. I (Jakarta : PT. Ichtiar Baru Van Hoeve, 1997), jilid 2, p. 676

[15] Toruan M.S.L. ***Pokok-pokok Ilmu Falak,*** (Semarang : Banteng Timur, 1961), p. 86

[16] Muhammad Mansur ibn al-Hamid ibn Muhammda ad-Darimy. ***Sulam an-Nayyirayn fi Ma'rifah al-Ijtima' wa al-Kusufayn,*** (Jakarta : al-Madrasah al-Khairiyyah al-Mansuriyyah, t.t), p. 11

Dalam wilayah empirik, jarang sekali ditemukan yang secara murni memegang kriteria ini. Ketika menentukan awal bulan Qamariyah, aliran ini biasanya memadukan saat ijtima' tersebut dengan fenomena alam lain, sehingga kriteria tersebut di atas menjadi berkembang dan akomodatif. Fenomena alam yang dihubungkan dengan saat ijtima' itu tidak hanya satu, sehingga aliran ijtima semata ini terbagi lagi dalam sub-sub aliran yang lebih kecil lagi.

1. **Ijtima' Qabla al-Ghurub**

   Aliran ini mengaitkan saat ijtima' dengan saat terbenam Matahari. Mereka membuat kriterium *jika ijtima' terjadi sebelum terbenam Matahari maka malam hari itu sudah dianggap Bulan baru (new-moon), sedangkan jika ijtima terjadi setelah terbenam Matahari maka malam itu dan keesokan harinya ditetapkan sebagai hari terakhir dari Bulan yang sedang berlangsung.*[17]

   Aliran ini sama sekali tidak mempersoalkan rukyat juga tidak memperhitungkan posisi hilal dari ufuk . Asal sebelum Matahari terbenam sudah terjadi ijtima' meskipun hilal masih di bawah ufuk maka malam hari itu berarti sudah termasuk Bulan baru.

   Dengan demikian, menurut aliran ini ijtima' adalah pemisah diantara dua Bulan Qamariyah. Namun oleh karena hari menurut Islam dimulai sejak terbenam Matahari, maka kalau ijtima' terjadi sebelum terbenam Matahari malam itu sudah dianggap masuk Bulan baru dan kalau ijtima' terjadi setelah terbenam Matahari maka malam itu masih merupakan bagian akhir dari Bulan yang sedang berlangsung.

2. **Ijtima' Qabla al-Fajr**

   Beberapa orang ahli hisab mensinyalir adanya pendapat yang menetapkan bahwa permulaan Bulan Qamariyah ditentukan oleh saat ijtima' dan terbit fajar.[18] Mereka menetapkan kriteria bahwa *apabila ijtima' terjadi sebelum terbit fajar maka sejak terbit fajar itu sudah masuk Bulan baru dan apabila ijtima' terjadi sesudah terbit fajar maka hari sesudah terbit fajar itu masih termasuk hari terakhir dari Bulan yang sedang berlangsung.*[19] *Mereka juga berpendapat bahwa saat ijtima' tidak ada sangkut pautnya dengan terbenam Matahari.*[20]

3. **Ijtima' dan Terbit Matahari**

   Kriterium awal Bulan menurut aliran ini adalah *apabila ijtima' terjadi di siang hari maka siang itu, yakni sejak terbit Matahari tersebut maka malamnya sudah termasuk Bulan baru. Akan tetapi sebaliknya jika ijtima' terjadi di malam hari maka awal Bulan dimulai pada siang hari berikutnya.*

4. **Ijtima' dan Tengah Hari**

   Kriterium awal Bulan menurut aliran ini adalah *apabila ijtima' terjadi sebelum tengah hari (**jawal**) maka hari itu sudah termasuk Bulan baru. Akan tetapi jika ijtima' terjadi sesudah tengah hari maka hari itu masih termasuk Bulan yang sedang berlangsung.*

5. **Ijtima' dan Tengah Malam**

   Kriterium awal Bulan menurut aliran ini adalah *apabila ijtima' terjadi sebelum tengah malam maka sejak tengah malam itu sudah masuk awal Bulan. Akan tetapi apabila ijtima' terjadi sesudah tengah malam maka malam itu masih termasuk Bulan yang sedang berlangsung dan awal Bulan (new-moon) ditetapkan mulai tengah malam berikutnya.*[21]

Beragamnya aliran tersebut disebabkan persoalan "sejak kapan hari baru dimulai." Dari sejumlah aliran tersebut di atas yang paling banyak pendukungnya adalah aliran ijtima' qabla al-

---

[17] Aliran ini menetapkan bahwa pergantian hari atau tanggal terjadi pada saat ghurub (*terbenam*) matahari. Hal ini didasarkan pada Alqur'an Surat Yasin ayat 40. Para ahli Hisab memahami bahwa ungkapan *wa la al-lail sabiqu an-Nahar* menunjukkan bahwa permulaan hari atau tanggal adalah saat terbenam matahari, yakni saat bergantinya siang menjadi malam. Pendapat para ahli Hisab ini diperkuat juga dengan praktek rukyat yang dilakukan oleh para sahabat pada masa Rasulullah saw. Mereka melakukan rukyat pada saat terbenam matahari. Ini menunjukkan bahwa pergantian hari dan tanggal adalah pada saat terbenam matahari. Lihat Tim Majelis Tarjih. ***Fatwa Agama*** dalam ***Suara Muhammadiyah***, No. 23 Tahun ke 81 (1-15 Des 1996), p. 22

[18] Pendapat ini didasarkan atas pemahaman terhadap firman Allah dalam surat al-Baqarah ayat 187dan peristiwa yang sering terjadi akibat penentuan hari Raya Haji yang dilakukan oleh pemerintah Saudi Arabia. Sampai saat ini di Indonesia belum banyak para ahli yang berpegang pada ijtima' qabla al-fajr. Lihat juga Susiknan Azhari. ***Apa Imsak Itu ?*** dimuat dalam ***Suara Muhammadiyah***, No. 5 Th ke 78 (1-15 Maret 1993), p. 26

[19] Depag RI. ***Pedoman Awal Bulan Qamariyah***, p. 9

[20] Djarnawi Hadikusumo. ***Mengapa Muhammadiyah Memakai Hisab ?*** dimuat dalam ***Suara Muhammadiyah***, IV (Februari 1973), p. 22

[21] Muhammad al-Falaky. ***Haul Asbab Ikhtilaf Awa'il asy-Syuhur al-Qamariyyah***, dalam ***Dirasat Haul Tauhid al-A'yad wa al-Mawasim ad-Diniyyah***, (Tunis : Idarah as-Su'un ad-Diniyyah, 1981), p. 66

ghurub. Sedangkan aliran lainnya, kecuali *ijtima' qabla al-fajr* tidak begitu dikenal.[22]

b. **Ijtima' dan Posisi Hilal di atas Ufuk**

Para penganut aliran ini mengatakan bahwa awal Bulan Qamariyah dimulai sejak saat terbenam Matahari setelah terjadi ijtima' dan hilal pada saat itu sudah berada di atas ufuk. Dengan demikian, secara umum kriteria yang dijadikan dasar untuk menetapkan awal Bulan Qamariyah oleh para penganut aliran ini adalah : (1) Awal Bulan Qamariyah dimulai sejak saat terbenam Matahari setelah terjadi ijtima' dan (2) Hilal sudah berada di atas ufuk pada saat Matahari terbenam.

Pada aliran ini awal Bulan Qamariyah dimulai sejak terbenam matahari sama persis dengan aliran ijtima qabla al-ghurub. Akan tetapi ada perbedaan yang cukup menonjol dalam menetapkan kedudukan Bulan di atas ufuk. Pada ijtima' qabla al-ghurub sama sekali tidak memperhatikan dan memperhitungkan kedudukan hilal di atas ufuk pada saat terbenam matahari (*sunset*). Sedangkan ijtima' dan posisi hilal di atas ufuk selalu memperhatikan kedudukan hilal di atas ufuk. Tegasnya, walaupun ijtima' terjadi sebelum terbenam matahari, pada saat terbenam matahari tersebut belumdapat ditentukan sebagai awal Bulan Qamariyah sebelum diketahui posisi hilal di atas ufuk pada saat terbenam matahari itu. Apabila pada saat terbenam matahari itu hilal sudah berada di atas ufuk[23] maka sejak saat itu mulai masuk Bulan baru Qamariyah, sebaliknya jika pada saat itu hilal masih berada di bawah ufuk[24] maka saat itu masih dianggap sebagai hari terakhir dari Bulan Qamariyah yang sedang berlangsung. Oleh karena itu, yang menjadi standar adalah ijtima qabla al-ghurub dan posisi hilal terhadap ufuk (baca : di atas ufuk).

Aliran ini kemudian terbagi lagi menjadi tiga cabang. Masing-masing memberikan interpretasi yang berbeda terhadap kriterium posisi hilal di atas ufuk. Perbedaan interpretasi ini disebabkan oleh dua hal.

[22] Lihat Oman Fathurahman SW. *Penentuan Awal Ramadlan*, p. 9. Lihat juga Nourouzzaman Shiddiqi. *Fiqh Indonesia Penggagas dan Gagasannya*, p. 195

[23] Dalam praktek perhitungan posisi hilal sudah berada di atas ufuk. Jika hasil perhitungan menunjukkan *positif* (+).

[24] Hilal dianggap masih di bawah ufuk jika hasil perhitungan menunjukkan negatif (-).

Pertama, ufuk (*horison*) yang dijadikan batas untuk mengukur apakah hilal sudah berada di atas atau masih di bawahnya pada saat terbenam. **Kedua**, berkaitan dengan fisik maupun menampakan hilal yang harus dijadikan ukuran (baca : visibilitas hilal). Berangkat dari dua pokok persoalan tersebut, maka lahirlah tiga cabang aliran ini.

1. **Ijtima' dan Ufuk Hakiki**

   Awal Bulan Qamariyah menurut aliran ini dimulai saat terbenam Matahari setelah terjadi ijtima' dan pada saat itu hilal sudah berada di atas ufuk hakiki (*true horizon*). Adapun pengertian dari ufuk hakiki adalah lingkaran bola langit yang bidangnya melalui titik pusat bumi dan tegak lurus pada garis vertikal dari si peninjau.[25] Sedangkan posisi atau kedudukan hilal pada ufuk adalah posisi atau kedudukan titik pusat Bulan pada ufuk hakiki. Jelasnya, menurut aliran ini awal Bulan Qamariyah dimulai pada saat terbenam Matahari setelah terjadi ijtima' dan pada saat itu titik pusat Bulan sudah berada di atas ufuk hakiki.

2. **Ijtima' dan Ufuk Hissi**

   Awal Bulan Qamariyah menurut aliran ini dimulai pada saat terbenam Matahari setelah terjadi ijtima' dan pada saat itu hilal sudah berada di atas ufuk hissi (*astronomical horizon*). Adapun pengertian dari ufuk hissi adalah lingkaran pada bola yang bidangnya melalui permukaan bumi tempat si pengamat dan tegak lurus pada garis vertikal dari si pengamat tersebut. Ufuk Hissi ini dikenal juga dengan istilah ***Horison Semu*** atau ***Astronomical Horizon***.[26] Bidang ufuk hissi ini sejajar dengan bidang ufuk hakiki, perbedaannya dengan ufuk hakiki terletak pada **beda lihat** (*parallax*).[27] Posisi atau kedudukan hilal pada ufuk menurut aliran ini adalah posisi atau kedudukan titik pusat Bulan pada ufuk hissi.

[25] Marsito. *Kosmografi Ilmu Bintang-bintang*, (Djakarta : PT. Pembangunan, 1960), p.13

[26] Richard.

[27] Robert H. Baker. *Astronomy A Textbook for University and College Students*, Canada : D. Van Nostrand Company, 1930), p. 125. Parallaks adalah perbedaan arah sebuah benda langit dipandang dari titik pusat bumi dan dari tempat pengamatan di permukaan bumi. Nama lengkapnya adalah *Geocentric Equatorial Parallax*. Lihat Abdur Rachim. *Ilmu Falak*, cet. I (Yogyakarta : Liberty, 1983), p. 35. Bandingkan pula dengan M. Nuril Fu'ad. *Program Falakiah* (Bandung : Nuril Software, 1985).

Jelasnya, menurut aliran ini, awal Bulan Qamariyah dimulai pada saat terbenam matahari setelah terjadi ijtima' dan pada saat itu titik pusat Bulan sudah berada di atas ufuk hissi.

Dalam melakukan perhitungan posisi Bulan terhadap ufuk, aliran ini memberikan koreksi parallaks terhadap hasil perhitungan menurut aliran ijtima' dan ufuk hakiki. Koreksi parallaks ini dikurangkan terhadap hasil perhitungan.

3. **Ijtima' dan Imkanur Rukyat**

Awal Bulan Qamariyah menurut aliran ini dimulai pada saat terbenam matahari setelah terjadi ijtima' dan pada saat itu hilal sudah diperhitungkan untuk dapat dirukyat, sehingga diharapkan awal Bulan Qamariyah yang dihitung sesuai dengan penampakan hilal sebenarnya (***actual sighting***). Jadi yang menjadi acuan adalah penentuan kriteria visibilitas hilal untuk dapat dirukyat.

Para ahli Hisab yang mendukung aliran ini masih berbeda pendapat dalam menetapkan kriteria visibilitas hilal untuk dapat dirukyat.[28] Dikalangan mereka ada yang hanya menetapkan ketinggian hilal saja dan ada pula yang menambah kriteria lain, yakni ***angular distance*** (sudut pandang/ jarak busur) antara Bulan dan Matahari. Kedua kriteria tersebut digunakan secara kumulatif. Konferensi Internasional tentang penentuan awal Bulan Qamariyah yang diselenggarakan di Turki pada tahun 1978 menetapkan bahwa untuk dapat terlihatnya hilal (***cresent visibility***) ada dua syarat yang perlu dipenuhi, yaitu ketinggian hilal di atas ufuk tidak kurang dari 05 dan angular distance antara hilal dan Matahari 07° - 08°.[29]

Sebetulnya metode ini relatif lebih mudah untuk dijadikan pedoman penyusunan Kalender Islam.[30] Dalam wilayah empirik

[28] Wahyu Widiana. ***Hisab dan Rukyat : Permasalahan di Indonesia,*** dimuat dalam ***Mimbar Hukum,*** No. 3 Tahun II (April 1991), p. 74-75. Lihat juga T. Djamaluddin. ***Hisab Astronomi,*** dalam ***Republika,*** Rabu tanggal 8 Januari 1997, p. 6

[29] M. Dizer. ***A Calculation Methode for The Visibility Curve of The Moon,*** (Istanbul: Kandili Observatory, 1983).

[30] Sekarang metode ini dikembangkan oleh International Islamic Calendar Program yang bermarkas di Universiti Sains Malaysia (USM) dalam rangka penyatuan Kalender Islam Internasional. Lihat Mohammad Ilyas. ***New Moon's Visibility and International Islamic***

nampaknya metode ini lebih banyak digunakan kalangan Astronom dibandingkan ahli Hisab. Persoalannya terletak pada kriteria visibilitas hilal. Bagi ahli Hisab yang penting secara *hukmi* hilal sudah berada di atas ufuk (baca : 0°). Sedangkan Astronom yang dipentingkan adalah penampakan hilal secara empiris.

Dalam merintis Kalender Islam Purwanto juga menggunakan metode imkanur rukyat dengan menggambungkan tiga kriteria, yakni : (a) *Limit Danjon sebagai kriteria* ***minimal****. Hilal yang kondisinya dekat limit kemungkinannya sangat kecil untuk dapat dirukyat* (b) *Kriteria Istambul sebagai kriteria* ***fifty-fifty****. Hilal yang kondisinya berdekatan dengan kriteria ini mempunyai kemungkinan yang seimbang antara dapat dirukyat dan istikmal. Kriteria ini digunakan untuk menghitung batas bujur (minimal) di ekuator yang dapat melihat hilal dan dianalogikan dengan garis batas tanggal lunar (International Lunar Dateline/ILDL)* dan (c) *Kriteria Ilyas sebagai kriteria* ***maksimal****. Hilal yang kondisinya memenuhi kriteria Ilyas kemungkinan besar dapat dirukyat.*[31]

Dari penelusuran -penelusuran yang telah diungkapkan di atas terlihat kategorisasi dan klasifikasi pemikiran hisab menunjukkan adanya problem *metafisis*. Kategorisasi dan klasifikasi tidak lepas oleh ***subyektifitas-kreatifitas-individual.***

Untuk itu, perlu merekonstruksi bangunan pemikiran hisab secara maksimal yakni perpaduan antara wilayah teoritis dan empiris (*two faces in the one coin*), yang akan memunculkan teori-teori baru, tanpa harus merongrong kewibawaan teori yang telah ada.[32] Artinya, jika hendak menyikapi perubahan-perubahan baru secara dinamis, maka penghargaan terhadap pemikiran-pemikiran hisab terdahulu seyogyanya bukan dalam bentuk pelestarian teori itu seperti apa adanya (*taqdis al-Afkar al-Diniyyah*

Calendar for The Asia-Pacific Region 1407-1421 H, cet. 1 (Penang : USM, 1414 H), p. xi. Indonesia juga mulai mengarah ke metode ini. Hal ini nampak pada rekomendasi hasil Muker Evaluasi Pelaksanaan Hisab Rukyat. Lihat Hariri YS. ***Keputusan Musyarawah Kerja Evaluasi Pelaksanaan Kegiatan Hisab Rukyat Tahun Anggaran 1997/1998,*** (Jakarta : Ditbinbapera, 1997).

[31] Danjon (aL≥07°), Istambul (aL≥08°) dan Ilyas (aL≥10°,5)

[32] Selama ini yang sering terjadi hanyalah membahasakan ulang data yang telah tertuang dalam kitab-kitab untuk diterapkan dalam rumus-rumus. Tanpa didukung dengan "pengamatan" yang berkelanjutan.

dan *takfir hurriyyah al-Tafkir*), tetapi mengembangkannya secara dinamis dan kreatif.

Penulis menyadari bahwa hal itu bukan pekerjaan mudah, bahkan dibutuhkan kerja sejarah untuk merombak paradigma yang telah mengakar dalam masyarakat muslim. Akan tetapi hal itu perlu dimulai, barangkali sebagai solusi awalnya adalah dengan mengadakan redefinisi konsep hisab, khususnya yang berkaitan dengan *permulaan hari* (memadukan antara pesan universal teks dan sains). Dengan demikian dapat terwujud sesuatu yang selama ini dirindukan yakni Kalender Hijriah Nasional dan dapat diterima oleh semua pihak.

C. Sistem Perhitungan

Termasuk dalam masalah metode perhitungan awal Bulan Qamariyah ini adalah : *data yang dipergunakan, langkah-langkah dan prosedur yang ditempuh, rumus-rumus dan alat hitung yang dipergunakan*. Metode perhitungan awal Bulan Qamariyah ini tidak dapat lepas dari kretirium awal Bulan Qamariyah yang telah dipaparkan di muka. Sehingga untuk menguraikan berbagai problem yang terdapat dalam metode perhitungan ini terlebih dahulu perlu menetapkan kriterium awal Bulan Qamariyah yang mana dipedomani. Kitab-kitab tentang hisab awal Bulan Qamariyah di Indonesia - walaupun mungkin secara implisit - biasanya sudah otomatis menganut kriteria tertentu dalam penentuan awal Bulan Qamariyah.

Kriteria yang banyak dipedomani oleh ahli Hisab di Indonesia adalah : (a) ***Ijtima' qabla al-ghurub***[33] dan (b) ***Ijtima' dan posisi hilal di atas ufuk***. Oleh karena itu komponen besar yang perlu dihitung dalam rangka menentukan awal Bulan Qamariyah adalah : (1) saat terjadinya ijtima' (*konjungsi*) (2) saat terbenam Matahari (*sunset*) dan (3) ketinggian hilal pada saat Matahari. Yang terakhir ini digunakan apabila kriterium yang dipedomani adalah ijtima' dan posisi hilal di atas ufuk, sedangkan jika kriteria yang dipedomani adalah *ijtima' qabla al-ghurub*, maka cukup menghitung saat terjadinya ijtima' dan saat terbenam Matahari.

[33] Lihat Nourouzzaman Shiddiqi. ***Fiqh Indonesia Penggagas dan Gagasannya***, p.195

Memperhatikan perkembangan pemikiran hisab awal Bulan Qamariyah di Indonesia, sekurang-kurangnya ada dua tipologi yang berkembang yang kemudian mewarnai aroma pemikiran hisab, khususnya dalam menghitung saat terjadinya ijtima' dan tinggi hilal. Tipologi pertama, diawali dengan menetapkan tenggang rata-rata dari saat ijtima' ke ijtima' berikutnya, kemudian memberikan koreksi-koreksi (*laras* = *ta'dil*) yang diperlukan terhadap saat ijtima' rata-rata tersebut. Durasi antara ijtima' ke ijtima' berikutnya ditetapkan sebanyak 29 hari 12 jam 44 menit (Astronomi dan Ilmu Falak menetapkan rata-rata 29 hari 12 jam 44 menit 02,8 detik).[34] 'Durasi ijtima' ke ijtima' berikutnya pada bulan yang sama untuk tahun-tahun yang berurutan ditetapkan 354 hari 08 jam 48 menit $(12 \times 29^{h}12^{l}44^{d})$ atau 354 hari 08 jam 49menit. Data tentang saat ijtima' ini disebut *al-'Alamah*.

Pola pikir yang sama juga diterapkan dalam menghitung ketinggian hilal. Diawali dengan menetapkan selisih jarak tempuh antara peredaran Bulan dan peredaran semu tahunan Matahari. Selisih jarak tempuh antara peredaran Bulan dan peredaran Matahari dalam satu hari (24 jam) ditetapkan 12°. Selisih 12° tersebut diperoleh dari rata-rata kecepatan peredaran bulan dalam satu hari yakni 13° (tepatnya 13° 10′ 35″) dikurangi rata-rata kecepatan peredaran semu tahunan Matahari dalam satu hari yakni 01° (tepatnya 00° 59′ 08″,33). Dengan cara demikian diketahuilah bahwa dalam setiap 24 jam jarak antara Bulan dan Matahari akan bertambah atau berkurang sebanyak 12°, selanjutnya dalam setiap jam akan bertambah atau berkurang sebanyak 30′.

Penggunaan pola pikir seperti di atas itu dianut misalnya oleh kitab ***Sulamu an-Nayyirayn, Fathu ar-Rauf al-Manan dan Khulasatu al-Wafiyah*** dalam hisab hakiki taqribinya.[35]

Tipologi kedua, diawali dengan suatu kaidah bahwa ijtima' adalah suatu saat dimana *longitude Matahari dan Bulan* sama besarnya. Dengan kata lain, ijtima' Matahari dan Bulan terjadi pada saat keduanya berada pada bujur langit yang sama.[36] Dalam menghitung saat terjadinya ijtima', tidak lagi memperdulikan tenggang waktu di antara dua kali ijtima' berturut-turut, melainkan menghitung longitude Matahari dan Bulan dengan seteliti-telitinya. Perhitungan longitude Matahari dan Bulan ini biasanya dilakukan pada saat terbenam Matahari. Dengan melalui langkah-langkah perhitungan

[34] Robert H. Baker. ***Astronomy***, p.130

[35] Lihat Oman Fathurahman SW. ***Penentuan Awal Ramadlan***, p.15

[36] Robert H. Baker. ***Astronomy***, p.127

tertentu dan koreksi-koreksi yang tertentu pula, maka diketahuilah longitude Matahari dan Bulan yang sebenarnya pada saat itu. Disamping itu diketahui pula kecepatan peredaran semu matahari dan peredaran Bulan dalam setiap jam.

Jika longitude Matahari dan Bulan serta kecepatan keduanya dalam satu jam sudah diketahui maka untuk mendapatkan saat terjadinya ijtima' dihitung dengan menggunakan rumus ***persamaan*** dalam sistem al-jabar,[37] yaitu selisih longitude Matahari dan Bulan dibagi selisih kecepatan peredaran Matahari dan Bulan dalam satu jam, hasilnya dikalikan satu jam. Hasil perhitungan ini menunjukkan selisih waktu antara saat yang digunakan sebagai standar waktu perhitungan dan saat terjadinya ijtima'.

Dalam menghitung ketinggian hilal digunakan rumus-rumus ilmu ukur segitiga bola dengan data secukupnya yang telah diolah sebelumnya. Tipologi kedua ini dipergunakan misalnya dalam ***al-Khulasatu al-Wafiyah*** dalam hisab hakiki tahqiqinya, ***Hisab Hakiki*** Wardan Diponingrat, ***Hisab Hakiki*** yang dikenal dengan sistem ***Newcomb*** dan ***Ephemeris Hisab dan Rukyat*** yang dikeluarkan oleh Direktorat Pembinaan Badan Peradilan Agama Islam Departemen Agama RI.

Berdasarkan uraian di atas kiranya dapat dikatakan bahwa tipologi pertama identik dengan pola pikir deduktif sedangkan tipologi kedua identik dengan pola pikir induktif dalam pengambilan kesimpulan. Data yang digunakan dalam sistem perhitungan tipolgi pertama biasanya berupa tabel-tabel data. Data yang disajikan dalam tabel tersebut pada umunya berupa data saat terjadinya ijtima', data gerak matahari dan Bulan dan data koreksi (*at-Ta'dil*) yang diperlukan. Berbeda dengan tipologi pertama, pada tipologi kedua data itu bisa berupa tabel-tabel seperti dalam tipologi pertama, tetapi bisa juga bukan berupa tabel-tabel data melainkan rumus-rumus dan angka-angka standar yang dapat diolah dengan rumus-rumus tersebut dan menghasilkan apa yang dikehendaki oleh si penghitung (*hasib*). Bentuk yang terakhir ini dapat dengan mudah diwujudkan dalam bentuk program-program yang dapat dioperasikan melalui komputer.[38]

[37] Depag. ***Pedoman Perhitungan Awal Bulan Qamariyah***, p.4

[38] Saat ini program Awal Bulan Qamariyah sudah banyak disusun oleh para ahli Hisab dan Astronom. Misalnya, Program Mawaqit, Program Falakiah Nuril Software, Ephemeris dan lain-lain

Data yang berupa tabel-tabel tersebut di atas itu ada yang disajikan menurut sistem Kalender Hijriyah, misalnya data dalam kitab ***Badi'atu al-Misal, Sulam an-Nayyirayn, Fathu ar-Rauf al-Manan, al-Khulasatu al-Wafiyah dan Hisab Hakiki*** Wardan Diponingrat, ada pula yang disajikan menurut sistem Kalender Miladiyah, misalnya Hisab Hakiki yang dikenal dengan sistem Newcomb dan Ephemeris Hisab dan Rukyat yang dikeluarkan oleh Direktorat Pembinaan Badan Peradilan Agama Islam Departemen Agama RI.

Dengan memperhatikan kitab-kitab dan sumber-sumber data yang biasa digunakan oleh para ahli hisab di Indonesia, tampak adanya sistem dan metode perhitungan yang singkat dan sederhana dengan menggunakan data dan rumus yang sederhana pula, seperti terlihat dalam kitab *Sulam an-Nayyirayn* dan *Fathu ar-Rauf al-Manan*. Disamping itu ada juga sistem dan metode perhitungan yang sangat panjang dan rumit dengan menggunakan data yang lengkap dan bervariasi rumus-rumus dan koreksi-koreksi yang teliti, baik berkaitan dengan data Matahari dan Bulan maupun data lokasi tempat perhitungan. Sistem dan metode perhitungan serupa ini terlihat, misalnya dalam kitab *al-Khulasatu al-Wafiyah, Hisab Hakiki* Wardan Diponingrat, *Newcomb.* Sistem dan metode perhitungan yang terakhir ini dikenal dengan hisab ***al-Haqiqy at-Tahqiqi***, sedangkan yang pertama dikenal dengan hisab ***al-Haqiqi at-Taqribi***.

Masalah yang terkait dengan sistem perhitungan ini sesungguhnya cukup banyak dan kompleks, untuk menelaahnya memerlukan waktu dan konsentrasi yang penuh. Setiap sumber kepustakaan yang digunakan oleh para ahli hisab di Indonesia ini memuat data dan sistem perhitungan yang berbeda-beda sehingga melahirkan hasil yang berbeda-beda pula (lihat lampiran 2), bahkan perbedaan tersebut sekaligus menjadi ciri dan corak dari para ahli Hisab yang menggunakannya. Oleh karena itu membuka peluang yang luas untuk melakukan diskusi yang harmonis dan berkelanjutan.

D. Proses Perhitungan Awal Bulan Qamariyah

Sebagai contoh kita akan menentukan tinggi hilal pada awal bulan Dzulqa'dah 1419 H untuk Parang Kusumo Yogyakarta dengan $\phi = -8° 0{,}77'$ dan $\lambda = 110° 17{,}56'$ serta ketinggian tempat 10 m

1. Memperkirakan terjadinya ijtima' dengan perbandingan tarikh
29 Syawal 1419 H
29 - 10 - 1419 H
1418 th + 09 bln + 29 h
1418 th : 30 th = 47 D + 8 th
47 D = 47 x 10,631 h = 499657 h
8 th = 8 x 354 + 3 = 2835 h
9 bl = 266 h
29 h = 29 h

jumlah = 502787 h
Tafawut = 227016 h
Anggaran baru Gregorius = 13 h

jumlah = 729816 h

Bilangan hari tersebut dijadikan kalender Masehi
729816 h : 1461 h = 499 s + 777 h
777 h = 777 h : 365 h = 2 th + 47 h
47 h = 1 bl + 16 h
499 S = 499 th x 4 th = 1996 th
1996 th + 2 th + 1 bl + 16 h
16 Februari 1999
Bila akan ditentukan harinya
502787 : 7 sisa 5 h
bila dihitung dari Jum'at = Selasa
Dan bila akan ditentukan pasarannya
502787 : 5 sisa 2 h
bila dihitung dari Legi = Pahing

2. Menentukan saat terjadinya ijtima' dengan data ephemeris hisab rukyat

Dengan rumus Ijtima = Jam FIB + $\frac{S - M^{\circ}}{B - B}$ + 7j (15)
atau
Ijtima = Jam FIB + $\frac{ELM - ELB}{B - B}$ + 7j

Lihat Friction Illumination (phase bulan) tanggal 16 Februari 1999 (lihat lampiran 1) yang terkecil yaitu 0.00002, yang terjadi pada jam 7 GMT

S' (ELM) pada jam 7 GMT = 327° 09' 22"
S' (ELM) pada jam berikutnya = 327° 11' 53"

(B") selisih = 02' 31"
M° (ALB) pada jam 7 GMT = 327° 19' 30"
M° (ALB) pada jam berikutnya = 327° 53' 44"

(B') selisih = 34' 14"
ELM - ALB = 327° 09' 22" - 327° 19' 30" = -0° 10' 08"
B' - B" = 34' 14" - 02' 31" = 0° 31' 43"

7 j + $\frac{-0° 10\ 08}{0° 31\ 43}$ + 7j

7 j + (-0° 19' 10,18") + 7j = 13 j 40m 49.d82
Koreksi UT 56.d77
= 13 j 39m 53.d05

3. Memperkirakan saat terjadinya Matahari terbenam untuk Parang Kusumo.
Perkiraan dapat diambil dari daftar yang tersedia, misalnya dari Almanak Nautika 4 tahun sebelumnya, yaitu tanggal 16 Februari 1995
Sunset 0° = 18 j 18m
Sunset 10° = 18 j 26m
Sunset -8° 0,77' = 18 j 24m 24.d62
Selisih bujur = 07 j 21m 10.d24
Sunset GMT = 11 j 03m 14.d38

4. Menentukan sudut waktu Matahari
f = -8° 0,77'
l = 110° 17,56'
d 11j = -12° 24' 11"
d 12j = -12° 23' 19"
d 11 j 15m 43.d12 = -12° 24' 08,19"
e 11 j = -14m 08d
e 12j = -14m 08d
e 11 j 03m 14.d38 = -14m 08d
h = -(34' 30" + 16' 34,97" + 5' 33,94") (Dip = 1,76' x$\sqrt{10}$)
= - 56' 38,91"

$\text{Cos } t = -\text{tg } \phi . \text{tg } \delta + \dfrac{\text{Sin } h}{\text{Cos } \phi . \text{Cos } \delta}$

t = 92° 45′ 3″,21

5. Menentukan Matahari Terbenam

$12 - e + \dfrac{t}{15}$ = 18 j 25m 8,21d W PK

selisih bujur = 7 j 21m 10,24d
Sunset GMT = 11 j 03m 57,97d W GMT

6. Menentukan Ascentio Rechta Matahari (α) dan Ascentio Rechta Bulan (α) dengan mengambil data dari ephemeris hisab rukyat

α 11j = 329° 30′ 59″
α 12j = 329° 33′ 25″
α 11j 03m 57,97d = 329° 31′ 08,65″
α 11j = 331° 57′ 49″
α 12j = 332° 31′ 50″
α 11j 03m 57,97d = 332° 00′ 03,92″

7. Menentukan sudut waktu bulan (t) dengan rumus

t = (α - a) + t (16)
α = 329° 31′ 08,65″
α = 332° 00′ 03,92″
α - α = -2° 28′ 55,27″
t = 92° 45′ 03,21″
t = 90° 16′ 07,94″

8. Menentukan deklinasi bulan (d) dari data ephemeris hisab rukyat

δ 11j = -12° 15′ 13″
δ 12j = -12° 06′ 05″
δ 11j 03m 57,97d = -12° 14′ 36,78″

9. Menghitung ketinggian hakiki Bulan dengan rumus

Sin h = Sin ϕ Sin δ + Cos ϕ + Cos δ Cos t (17)
ϕ = -08° 0,77′
δ = -12° 14′ 36,78″
t = 90° 16′ 07,94″
h = 01° 26′ 1,28″

10. Menghitung ketinggian Mar'i

h = 01° 26′ 1,28″
p = 01° 58′ 14,98″ (0° 58′ 16,07″ x Cos 01° 16′ 1,28″)
h° = 27′ 46,30″ s.d 11j = 15′ 52,56″
 s.d 12j = 15′ 52,95″
s.d = 15′ 52,59″ + s.d 11j 03m 57,97d = 15′ 52,59″

43′ 38,89″
 ref 42′ = 23,6′
ref = 23′ 26,11″ + ref 46′ = 23,2′
 ref 43′ 38,89″ = 23′ 26,11″

01° 07′ 05″
D′ = 05′ 33,94″
h′ = 01° 12′ 38,94″

11. Menghitung Azimut Matahari

ϕ = -08° 0,77′
δ = -12° 24′ 7,56″ 11j = -12° 24′ 11″
 12j = -12° 23′ 19″
 11j 03m 57,97d = -12° 24′ 7,56″
t = 92° 45′ 3,21″

Rumus : $\text{Ctg } A = -\text{Sin } \phi \text{ Ctg } t + \dfrac{\text{Cos } \phi . \text{tg } \delta}{\text{Sin } t}$ (18)

A = 102° 39′ 51,4″ atau 257° 20′ 8,59″

12. Menghitung Azimut Bulan

ϕ = -08° 0,77′
δ = -12° 14′ 36,78″
t = 90° 16′ 7,94″

Rumus : $\text{Ctg } A = -\text{Sin } \phi \text{ Ctg } t + \dfrac{\text{Cos } \phi . \text{tg } \delta}{\text{Sin } t}$ (19)

A = 102° 09′ 48,67″ atau 257° 50′ 11,3″

Dari perhitungan tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa ijtima menjelang bulan Dzulqa'dah 1419 H jatuh pada hari Selasa Pahing tanggal 16 Februari 1999 jam 13j 39m 53d,05 WIB. Sedangkan ketinggian hilal pada senja hari itu, pukul 18j 03m 57d,97 WIB sama dengan 01° 12′ 38,94″ dari Ufuk Mar'i

Azimut hilal = 257° 50′ 11,3″ atau 102° 09′ 48,67″ sebelah selatan Barat Sejati, atau 0° 30′ 2,73″ di sebelah Utara Azimut Matahari terbenam. Tanggal 1 Dzulqa'dah 1419 H jatuh pada hari Rabu Pon tanggal 17 Februari 1999.

6 Suplemen

A. Jadual-jadual Waktu Sholat

1. London

Prayer Times For London, United Kingdom, 4-1420 H

Raby' al-Thaany							
Date	Day	Fajr Dawn	Shurooq Sunrise	Zhuhr Noon	Asr Afternoon	Maghrib Sunset	Eshaa Evening
1	Mon	0:45	3:49	12:04	4:26	8:19	11:20
2	Tue	0:49	3:50	12:04	4:26	8:19	11:17
3	Wed	0:52	3:50	12:05	4:26	8:18	11:14
4	Thu	0:55	3:51	12:05	4:26	8:18	11:11
5	Fri	0:58	3:52	12:05	4:26	8:17	11:09
6	Sat	1:02	3:53	12:05	4:25	8:17	11:06
7	Sun	1:05	3:54	12:05	4:25	8:16	11:03
8	Mon	1:08	3:55	12:05	4:25	8:15	11:00
9	Tue	1:11	3:56	12:06	4:25	8:14	10:57
10	Wed	1:15	3:57	12:06	4:25	8:13	10:54
11	Thu	1:18	3:58	12:06	4:25	8:12	10:51
12	Fri	1:21	3:59	12:06	4:24	8:12	10:48
13	Sat	1:24	4:01	12:06	4:24	8:11	10:45
14	Sun	1:27	4:02	12:06	4:24	8:09	10:42
15	Mon	1:31	4:03	12:06	4:23	8:08	10:39
16	Tue	1:34	4:04	12:06	4:23	8:07	10:36
17	Wed	1:37	4:06	12:06	4:23	8:06	10:33
18	Thu	1:40	4:07	12:06	4:22	8:05	10:30
19	Fri	1:43	4:08	12:06	4:22	8:04	10:27
20	Sat	1:46	4:10	12:06	4:21	8:02	10:24
21	Sun	1:49	4:11	12:06	4:21	8:01	10:21
22	Mon	1:52	4:12	12:06	4:20	8:00	10:18
23	Tue	1:55	4:14	12:06	4:20	7:58	10:15
24	Wed	1:58	4:15	12:06	4:19	7:57	10:12
25	Thu	2:01	4:17	12:06	4:19	7:55	10:09
26	Fri	2:04	4:18	12:06	4:18	7:54	10:06
27	Sat	2:07	4:20	12:06	4:18	7:52	10:03
28	Sun	2:10	4:21	12:06	4:17	7:51	10:00
29	Mon	2:13	4:23	12:06	4:16	7:49	9:57

2. Amsterdam dan Broxal

أوقات الصلوات فى رمضان ١٤٠٢ هـ الموافق ٢٣ يونيو - ٢١ يوليو ١٩٨٢ م فى اوربا

Amsterdam (Holland) أمستردام

العشاء	المغرب	العصر	الظهر	الشروق	الفجر	
01 0	8 9	12 5	47 12	16 4	56 0	1
01 0	8 9	12 5	47 12	16 4	56 0	2
01 0	8 9	12 5	47 12	17 4	56 0	3
01 0	8 9	12 5	47 12	17 4	56 0	4
01 0	9 9	13 5	48 12	18 4	56 0	5
01 0	9 9	13 5	48 12	18 4	56 0	6
01 0	9 9	13 5	48 12	19 4	56 0	7
11 0	9 9	13 5	49 12	20 4	56 0	8
11 0	8 9	13 5	49 12	21 4	56 0	9
11 0	8 9	13 5	49 12	21 4	56 0	10
11 0	7 9	13 5	49 12	22 4	56 0	11
11 0	7 9	13 5	49 12	22 4	56 0	12
11 0	6 9	13 5	49 12	23 4	56 0	13
11 0	6 9	13 5	50 12	24 4	56 0	14
11 0	5 9	13 5	50 12	25 4	56 0	15
11 0	5 9	13 5	50 12	26 4	56 0	16
11 0	4 9	13 5	50 12	27 4	56 0	17
11 0	3 9	13 5	50 12	28 4	56 0	18
11 0	2 9	12 5	50 12	29 4	56 0	19
11 0	2 9	12 5	50 12	31 4	56 0	20
11 0	1 9	12 5	51 12	32 4	56 0	21
11 0	0 9	12 5	51 12	33 4	56 0	22
11 0	59 8	12 5	51 12	34 4	56 0	23
11 0	58 8	11 5	51 12	35 4	56 0	24
11 0	57 8	11 5	51 12	36 4	56 0	25
11 0	55 8	10 5	51 12	37 4	56 0	26
11 0	54 8	10 5	51 12	39 4	56 0	27
11 0	53 8	9 5	51 12	40 4	56 0	28
11 0	52 8	9 5	51 12	41 4	56 0	29

Broxal (Belgica) بروكسل

العشاء	المغرب	العصر	الظهر	الشروق	الفجر	رمضان المبارك ١٤٠٢
20 0	2 9	11 5	50 12	27 4	54 0	1
20 0	2 9	11 5	50 12	27 4	54 0	2
20 0	2 9	11 5	51 12	28 4	54 0	3
20 0	2 9	11 5	51 12	28 4	54 0	4
20 0	2 9	12 5	51 12	29 4	54 0	5
20 0	2 9	12 5	51 12	29 4	54 0	6
20 0	2 9	12 5	51 12	30 4	54 0	7
20 0	2 9	12 5	52 12	31 4	54 0	8
20 0	2 9	12 5	52 12	31 4	54 0	9
20 0	2 9	12 5	52 12	32 4	54 0	10
20 0	1 9	12 5	52 12	32 4	54 0	11
20 0	1 9	12 5	52 12	33 4	54 0	12
20 0	0 9	12 5	52 12	34 4	54 0	13
20 0	0 9	12 5	53 12	35 4	54 0	14
20 0	59 8	12 5	53 12	36 4	54 0	15
20 0	59 8	12 5	53 12	36 4	54 0	16
20 0	58 8	12 5	53 12	37 4	54 0	17
20 0	57 8	12 5	53 12	38 4	54 0	18
20 0	56 8	12 5	53 12	39 4	54 0	19
20 0	56 8	12 5	54 12	41 4	54 0	20
20 0	55 8	12 5	54 12	42 4	54 0	21
20 0	54 8	11 5	54 12	43 4	54 0	22
20 0	53 8	11 5	54 12	44 4	54 0	23
20 0	52 8	11 5	54 12	45 4	54 0	24
20 0	51 8	10 5	54 12	46 4	54 0	25
26 0	50 8	10 5	54 12	47 4	54 0	26
22 0	49 5	9 5	54 12	48 4	54 0	27
14 0	48 8	9 5	54 12	49 4	54 0	28
7 0	47 8	8 5	54 12	51 4	54 0	29

3. Mesir

المواقيت	الفجر	الشروق	الظهر	العصر	المغرب	العشاء
القـــاهرة	٤ ٠٧	٥ ٥٤	١٢ ٥٦	٤ ٣٢	٧ ٥٩	٩ ٣٢
الاسكندرية	٤ ٠٧	٥ ٥٦	١ ٠١	٤ ٤٠	٨ ٠٧	٩ ٤٢
المنصـــورة	٤ ٠٢	٥ ٥١	١٢ ٥٦	٤ ٣٤	٨ ٠١	٩ ٣٦
أســـوان	٤ ٢٤	٦ ٠١	١٢ ٥٠	٤ ٠٩	٧ ٣٩	٩ ٠٤

لا يقطن الصالحون لو اصابهوم اعظم الرزايا

4. Kuwait

مواقيت الصلاة حسب التوقيت المحلي لدولة الكويت

أيام الأسبوع	ذو الحجة ١٣٩٢	ديسمبر ١٩٧٢	المواقيت الشرعية بالزمن الزوالي: فجر	شروق	ظهر	عصر	مغرب	عشاء	المواقيت الشرعية بالزمن الغروبي: فجر	شروق	ظهر	عصر	عشاء
			س د	س د	س د	س د	س د	س د	س د	س د	س د	س د	س د
الثلاثاء	١	٢٥	٥ ٧	٦ ٤٠	١١ ٤٨	٢ ٣٧	٤ ٥٥	٦ ١٩	١٢ ١٢	١ ٤٦	٦ ٥٣	٩ ٤٢	١ ٢٤
الأربعاء	٢	٢٦	٧	٤١	٤٨	٣٧	٥٥	١٩	١٢	٤٦	٥٣	٤٢	٢٤
الخميس	٣	٢٧	٧	٤١	٤٩	٣٨	٥٦	٢٠	١١	٤٥	٥٣	٤٢	٢٤
الجمعة	٤	٢٨	٨	٤١	٤٩	٣٨	٥٦	٢٠	١١	٤٥	٥٣	٤٢	٢٤
السبت	٥	٢٩	٨	٤١	٥٠	٣٩	٥٧	٢١	١١	٤٥	٥٣	٤٢	٢٤
الأحد	٦	٣٠	٨	٤٢	٥٠	٤٠	٥٨	٢١	١١	٤٤	٥٢	٤٢	٢٣
الاثنين	٧	٣١	٩	٤٢	٥٠	٤٠	٥٨	٢١	١٠	٤٤	٥٢	٤٢	٢٣
الثلاثاء	٨	يناير	٩	٤٢	٥١	٤١	٥٩	٢٢	١٠	٤٣	٥٢	٤٢	٢٣
الأربعاء	٩	٢	٩	٤٢	٥١	٤٢	٥ ٠٠	٢٣	١٠	٤٣	٥٢	٤٢	٢٣
الخميس	١٠	٣	٩	٤٢	٥٢	٤٢	٠٠	٢٣	٩	٤٢	٥١	٤١	٢٣
الجمعة	١١	٤	١٠	٤٣	٥٢	٤٣	١	٢٤	٩	٤٢	٥١	٤٢	٢٣
السبت	١٢	٥	١٠	٤٣	٥٣	٤٤	٢	٢٥	٨	٤١	٥١	٤٢	٢٣
الأحد	١٣	٦	١٠	٤٣	٥٣	٤٤	٢	٢٥	٨	٤١	٥١	٤٢	٢٣
الاثنين	١٤	٧	١٠	٤٣	٥٣	٤٥	٣	٢٦	٧	٤٠	٥٠	٤١	٢٣
الثلاثاء	١٥	٨	١٠	٤٣	٥٤	٤٥	٤	٢٧	٦	٣٩	٥٠	٤١	٢٣
الأربعاء	١٦	٩	١١	٤٣	٥٤	٤٦	٥	٢٨	٦	٣٨	٤٩	٤١	٢٢
الخميس	١٧	١٠	١١	٤٣	٥٥	٤٧	٦	٢٨	٥	٣٧	٤٩	٤١	٢٢
الجمعة	١٨	١١	١١	٤٣	٥٥	٤٧	٦	٢٩	٤	٣٧	٤٩	٤١	٢٢
السبت	١٩	١٢	١١	٤٣	٥٥	٤٨	٧	٢٩	٣	٣٦	٤٨	٤١	٢٢
الأحد	٢٠	١٣	١١	٤٣	٥٦	٤٩	٨	٣٠	٢	٣٥	٤٨	٤١	٢١
الاثنين	٢١	١٤	١١	٤٣	٥٦	٥٠	٩	٣١	٢	٣٤	٤٧	٤١	٢١
الثلاثاء	٢٢	١٥	١١	٤٣	٥٧	٥١	١٠	٣٢	١	٣٣	٤٧	٤١	٢١
الأربعاء	٢٣	١٦	١١	٤٣	٥٧	٥٢	١١	٣٣	١١ ٥٩	٣٢	٤٦	٤١	٢١
الخميس	٢٤	١٧	١١	٤٣	٥٧	٥٣	١٢	٣٤	٥٨	٣١	٤٦	٤١	٢١
الجمعة	٢٥	١٨	١٠	٤٣	٥٨	٥٣	١٢	٣٤	٥٨	٣٠	٤٥	٤١	٢٢
السبت	٢٦	١٩	١٠	٤٣	٥٨	٥٤	١٣	٣٥	٥٧	٢٩	٤٥	٤١	٢١
الأحد	٢٧	٢٠	١٠	٤٣	٥٨	٥٤	١٤	٣٦	٥٦	٢٨	٤٤	٤٠	٢١
الاثنين	٢٨	٢١	١٠	٤٣	٥٩	٥٥	١٥	٣٧	٥٥	٢٧	٤٤	٤٠	٢١
الثلاثاء	٢٩	٢٢	١٠	٤٣	٥٩	٥٦	١٦	٣٧	٥٤	٢٦	٤٣	٤٠	٢١
الأربعاء	٣٠	٢٣	١٠	٤١	٥٩	٥٧	١٧	٣٨	٥٣	٢٤	٤٣	٤٠	٢١

5. Saudi Arabia

١١ شوال SHAWWAL ١٤٢٢ هـ ق	الأربعاء WED	ديسمبر - كانون ١ ٢٦ ٢٠٠١ 26 DEC 2001
٥ الجدي ١٣٨٠ هـ ش	نوء القلب ٧	المربعانية ٢٠

الزمن		فجر	إشراق	ظهر	عصر	مغرب	عشاء
مكة	ز	٥:٣٣	٦:٥٦	١٢:٢٢	٣:٢٦	٥:٤٧	٧:١٧
	غ	١١:٤٦	١:٠٨	٦:٣٤	٩:٣٩	١٢:٠٠	١:٣٠
المدينة	ز	٥:٣٨	٧:٠٣	١٢:٢٣	٣:٢١	٥:٤١	٧:١١
	غ	١١:٥٦	١:٢١	٦:٤١	٩:٤٠	١٢:٠٠	١:٣٠
الرياض	ز	٥:١٠	٦:٣٥	١١:٥٤	٢:٥٣	٥:١٣	٦:٤٣
	غ	١١:٥٧	١:٢٢	٦:٤١	٩:٤٠	١٢:٠٠	١:٣٠
بريدة	ز	٥:٢١	٦:٤٥	١٢:٠٥	٣:٠٤	٥:٢٤	٦:٥٤
	غ	١١:٥٦	١:٢٠	٦:٤٠	٩:٤٠	١٢:٠٠	١:٣٠
الدمام	ز	٤:٥٩	٦:٢٥	١١:٤١	٢:٣٦	٤:٥٥	٦:٢٥
	غ	١٢:٠٣	١:٢٩	٦:٤٥	٩:٤٠	١٢:٠٠	١:٣٠
أبها	ز	٥:١٨	٦:٣٩	١٢:١١	٣:٢٠	٥:٤٢	٧:١٢
	غ	١١:٣٥	١٢:٥٦	٦:٢٨	٩:٣٧	١٢:٠٠	١:٣٠
تبوك	ز	٥:٥٦	٧:٢٣	١٢:٣٥	٣:٢٦	٥:٤٥	٧:١٥
	غ	١٢:١٠	١:٣٨	٦:٤٩	٩:٤١	١٢:٠٠	١:٣٠
حائل	ز	٥:٣٤	٧:٠١	١٢:١٤	٣:٠٨	٥:٢٧	٦:٥٧
	غ	١٢:٠٧	١:٣٤	٦:٤٧	٩:٤٠	١٢:٠٠	١:٣٠
عرعر	ز	٥:٤١	٧:١٢	١٢:١٧	٣:٠٣	٥:٢١	٦:٥١
	غ	١٢:٢٠	١:٥٠	٦:٥٥	٩:٤١	١٢:٠٠	١:٣٠
جازان	ز	٥:١٥	٦:٣٦	١٢:١١	٣:٢٢	٥:٤٥	٧:١٥
	غ	١١:٣٠	١٢:٥١	٦:٢٦	٩:٣٦	١٢:٠٠	١:٣٠
نجران	ز	٥:١٠	٦:٣١	١٢:٠٤	٣:١٤	٥:٣٧	٧:٠٧
	غ	١١:٣٣	١٢:٥٣	٦:٢٧	٩:٣٧	١٢:٠٠	١:٣٠
الباحة	ز	٥:٢٤	٦:٤٦	١٢:١٥	٣:٢٢	٥:٤٣	٧:١٣
	غ	١١:٤١	١:٠٣	٦:٣٢	٩:٣٨	١٢:٠٠	١:٣٠
سكاكا	ز	٥:٤٣	٧:١٣	١٢:٢٠	٣:٠٩	٥:٢٧	٦:٥٧
	غ	١٢:١٦	١:٤٥	٦:٥٣	٩:٤١	١٢:٠٠	١:٣٠

الوفاء ضالة، كثير ناشدها، قليل واجدها

6. Indonesia

Itjima' 24 Juni 1998: pukul 10.51 WIB
Tinggi Hilal: 03° 08'
1 Rabi'ulawwal 1419 H. / 25 Juni 1998 M.

JADWAL WAKTU SHALAT YOGYAKARTA
BULAN JUNI

TANGGAL	1	6	11	16	21	26
MAGHRIB	17.30	17.30	17.31	17.32	17.33	17.34
'ISYAK	18.44	18.45	18.46	18.46	18.48	18.49
IMSAK	04.14	04.15	04.16	04.17	04.19	04.19
SHUBUH	04.24	04.25	04.26	04.27	04.29	04.29
TERBIT	05.43	05.44	05.45	05.46	05.48	05.49
DHUHA	06.11	06.12	06.14	06.15	06.16	06.17
DLUHUR	11.38	11.39	11.40	11.41	11.43	11.43
'ASHAR	14.59	15.00	15.01	15.02	15.03	15.04
Bay. Qiblat	16.29	16.41	16.50	16.57	17.00	16.59

KONVERSI WAKTU DALAM MENIT

Bandung	+11	Kebumen	+ 3	Pamekasan	- 13
Banten	+17	Kediri	- 7	Pekalongan	+ 3
Banyumas	+ 4	Klaten	- 1	Ponorogo	- 5
Banyuwangi	- 16	Kudus	- 2	Purwokerto	+ 5
Bogor	+14	Kutoarjo	+ 2	Purworejo	+ 1
Cilacap	+ 6	Lumajang	- 2	Sumenep	- 14
Cirebon	+ 6	Madiun	- 5	Surabaya	- 10
Garut	+10	Malang	- 9	Surakarta	- 2
Jakarta	+14	Mojokerto	- 8	Tasikmalaya	+ 9
Jember	- 13				

B. Kalender 240 Tahun (1776 - 2015)

Ketahuilah hari-hari berkesan bagi Anda sekeluarga yang Anda tidak tahu dulunya jatuh di hari apa. Sekarang, temukan di Kalender 240 tahun.

Contoh Penggunaan : Lihat tahun yang Anda maksudkan pada bagian INDEX. Angka yang tertera pada tahun yang bersangkutan menunjukkan nomor kalender untuk Anda pergunakan. Misalnya pada tahun 1999 terdapat angka 6, artinya kalender nomor 6 menunjukkan kalender yang digunakan

INDEX

1776_9	1796_13	1816_9	1836_13	1856_10	1876_14	1896_11	1916_14	1936_11	1956_8	1976_12	1996_9
1777_4	1797_1	1817_4	1837_1	1857_5	1877_2	1897_6	1917_2	1937_6	1957_3	1977_7	1997_4
1778_5	1798_2	1818_5	1838_2	1858_6	1878_3	1898_7	1918_3	1938_7	1958_4	1978_1	1998_5
1779_6	1799_3	1819_6	1839_3	1859_7	1879_4	1899_1	1919_4	1939_1	1959_5	1979_2	1999_6
1780_14	1800_4	1820_14	1840_11	1860_8	1880_12	1900_5	1920_12	1940_9	1960_13	1980_10	2000_14
1781_2	1801_5	1821_2	1841_6	1861_3	1881_7	1901_3	1921_7	1941_4	1961_1	1981_5	2001_2
1782_3	1802_6	1822_3	1842_7	1862_4	1882_1	1902_4	1922_1	1942_5	1962_2	1982_6	2002_3
1783_4	1803_7	1823_4	1843_1	1863_5	1883_2	1903_5	1923_2	1943_6	1963_3	1983_7	2003_4
1784_12	1804_8	1824_12	1844_9	1864_14	1884_10	1904_13	1924_10	1944_14	1964_11	1984_8	2004_12
1785_7	1805_3	1825_7	1845_4	1865_1	1885_5	1905_1	1925_5	1945_2	1965_6	1985_3	2005_7
1786_1	1806_4	1826_1	1846_5	1866_2	1886_6	1906_2	1926_6	1946_3	1966_7	1986_4	2006_1
1787_2	1807_5	1827_2	1847_6	1867_3	1887_7	1907_3	1927_7	1947_4	1967_1	1987_5	2007_2
1788_10	1808_13	1828_10	1848_14	1868_11	1888_8	1908_11	1928_8	1948_12	1968_9	1988_13	2008_10
1789_5	1809_1	1829_5	1849_2	1869_6	1889_3	1909_6	1929_3	1949_7	1969_4	1989_1	2009_5
1790_6	1810_2	1830_6	1850_3	1870_7	1890_4	1910_7	1930_4	1950_1	1970_5	1990_2	2010_6
1791_7	1811_3	1831_7	1851_4	1871_1	1891_5	1911_1	1931_5	1951_2	1971_6	1991_3	2011_7
1792_8	1812_11	1832_8	1852_12	1872_9	1892_13	1912_9	1932_13	1952_10	1972_14	1992_11	2012_8
1793_3	1813_6	1833_3	1853_7	1873_4	1893_1	1913_4	1933_1	1953_5	1973_2	1993_6	2013_3
1794_4	1814_7	1834_4	1854_1	1874_5	1894_2	1914_5	1934_2	1954_6	1974_3	1994_7	2014_4
1795_5	1815_1	1835_5	1855_2	1875_6	1895_3	1915_6	1935_3	1955_7	1975_4	1995_1	2015_5

1

JANUARI

M	S	S	R	K	J	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

MEI

M	S	S	R	K	J	S
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

SEPTEMBER

M	S	S	R	K	J	S
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

PEBRUARI

M	S	S	R	K	J	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28				

JUNI

M	S	S	R	K	J	S
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	

OKTOBER

M	S	S	R	K	J	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

MARET

M	S	S	R	K	J	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

JULI

M	S	S	R	K	J	S
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

NOPEMBER

M	S	S	R	K	J	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

APRIL

M	S	S	R	K	J	S
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30						

AGUSTUS

M	S	S	R	K	J	S
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

DESEMBER

M	S	S	R	K	J	S
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

2

JANUARI

M	S	S	R	K	J	S
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

MEI

M	S	S	R	K	J	S
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

SEPTEMBER

M	S	S	R	K	J	S
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30						

PEBRUARI

M	S	S	R	K	J	S
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28			

JUNI

M	S	S	R	K	J	S
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

OKTOBER

M	S	S	R	K	J	S
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

MARET

M	S	S	R	K	J	S
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

JULI

M	S	S	R	K	J	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

NOPEMBER

M	S	S	R	K	J	S
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	

APRIL

M	S	S	R	K	J	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

AGUSTUS

M	S	S	R	K	J	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

DESEMBER

M	S	S	R	K	J	S
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

3

JANUARI

M	S	S	R	K	J	S
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

PEBRUARI

M	S	S	R	K	J	S
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28		

MARET

M	S	S	R	K	J	S
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

APRIL

M	S	S	R	K	J	S
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				

MEI

M	S	S	R	K	J	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

JUNI

M	S	S	R	K	J	S
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30						

JULI

M	S	S	R	K	J	S
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

AGUSTUS

M	S	S	R	K	J	S
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

SEPTEMBER

M	S	S	R	K	J	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

OKTOBER

M	S	S	R	K	J	S
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

NOPEMBER

M	S	S	R	K	J	S
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

DESEMBER

M	S	S	R	K	J	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

4

JANUARI

M	S	S	R	K	J	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

PEBRUARI

M	S	S	R	K	J	S
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	

MARET

M	S	S	R	K	J	S
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

APRIL

M	S	S	R	K	J	S
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			

MEI

M	S	S	R	K	J	S
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

JUNI

M	S	S	R	K	J	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

JULI

M	S	S	R	K	J	S
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

AGUSTUS

M	S	S	R	K	J	S
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

SEPTEMBER

M	S	S	R	K	J	S
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				

OKTOBER

M	S	S	R	K	J	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

NOPEMBER

M	S	S	R	K	J	S
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30						

DESEMBER

M	S	S	R	K	J	S
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

5

JANUARI

M	S	S	R	K	J	S
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

PEBRUARI

M	S	S	R	K	J	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28

MARET

M	S	S	R	K	J	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

APRIL

M	S	S	R	K	J	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

MEI

M	S	S	R	K	J	S
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

JUNI

M	S	S	R	K	J	S
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				

JULI

M	S	S	R	K	J	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

AGUSTUS

M	S	S	R	K	J	S
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

SEPTEMBER

M	S	S	R	K	J	S
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			

OKTOBER

M	S	S	R	K	J	S
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

NOPEMBER

M	S	S	R	K	J	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

DESEMBER

M	S	S	R	K	J	S
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

6

JANUARI

M	S	S	R	K	J	S
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

PEBRUARI

M	S	S	R	K	J	S
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28						

MARET

M	S	S	R	K	J	S
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

APRIL

M	S	S	R	K	J	S
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	

MEI

M	S	S	R	K	J	S
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

JUNI

M	S	S	R	K	J	S
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			

JULI

M	S	S	R	K	J	S
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

AGUSTUS

M	S	S	R	K	J	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

SEPTEMBER

M	S	S	R	K	J	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

OKTOBER

M	S	S	R	K	J	S
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

NOPEMBER

M	S	S	R	K	J	S
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				

DESEMBER

M	S	S	R	K	J	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

7

JANUARI

M	S	S	R	K	J	S
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

PEBRUARI

M	S	S	R	K	J	S
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28					

MARET

M	S	S	R	K	J	S
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

APRIL

M	S	S	R	K	J	S
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

MEI

M	S	S	R	K	J	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

JUNI

M	S	S	R	K	J	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

JULI

M	S	S	R	K	J	S
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

AGUSTUS

M	S	S	R	K	J	S
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

SEPTEMBER

M	S	S	R	K	J	S
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	

OKTOBER

M	S	S	R	K	J	S
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

NOPEMBER

M	S	S	R	K	J	S
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			

DESEMBER

M	S	S	R	K	J	S
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

8

JANUARI

M	S	S	R	K	J	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

PEBRUARI

M	S	S	R	K	J	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29			

MARET

M	S	S	R	K	J	S
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

APRIL

M	S	S	R	K	J	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

MEI

M	S	S	R	K	J	S
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

JUNI

M	S	S	R	K	J	S
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

JULI

M	S	S	R	K	J	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

AGUSTUS

M	S	S	R	K	J	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

SEPTEMBER

M	S	S	R	K	J	S
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30						

OKTOBER

M	S	S	R	K	J	S
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

NOPEMBER

M	S	S	R	K	J	S
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	

DESEMBER

M	S	S	R	K	J	S
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

9

JANUARI

M	S	S	R	K	J	S
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

PEBRUARI

M	S	S	R	K	J	S
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29		

MARET

M	S	S	R	K	J	S
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

APRIL

M	S	S	R	K	J	S
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				

MEI

M	S	S	R	K	J	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

JUNI

M	S	S	R	K	J	S
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30						

JULI

M	S	S	R	K	J	S
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

AGUSTUS

M	S	S	R	K	J	S
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

SEPTEMBER

M	S	S	R	K	J	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

OKTOBER

M	S	S	R	K	J	S
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

NOPEMBER

M	S	S	R	K	J	S
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

DESEMBER

M	S	S	R	K	J	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

10

JANUARI

M	S	S	R	K	J	S
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

PEBRUARI

M	S	S	R	K	J	S
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	

MARET

M	S	S	R	K	J	S
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

APRIL

M	S	S	R	K	J	S
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			

MEI

M	S	S	R	K	J	S
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

JUNI

M	S	S	R	K	J	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

JULI

M	S	S	R	K	J	S
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

AGUSTUS

M	S	S	R	K	J	S
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

SEPTEMBER

M	S	S	R	K	J	S
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				

OKTOBER

M	S	S	R	K	J	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

NOPEMBER

M	S	S	R	K	J	S
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30						

DESEMBER

M	S	S	R	K	J	S
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

11

JANUARI

M	S	S	R	K	J	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

PEBRUARI

M	S	S	R	K	J	S
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29

MARET

M	S	S	R	K	J	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

APRIL

M	S	S	R	K	J	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

MEI

M	S	S	R	K	J	S
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

JUNI

M	S	S	R	K	J	S
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				

JULI

M	S	S	R	K	J	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

AGUSTUS

M	S	S	R	K	J	S
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

SEPTEMBER

M	S	S	R	K	J	S
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			

OKTOBER

M	S	S	R	K	J	S
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

NOPEMBER

M	S	S	R	K	J	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

DESEMBER

M	S	S	R	K	J	S
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

12

JANUARI

M	S	S	R	K	J	S
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

PEBRUARI

M	S	S	R	K	J	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29						

MARET

M	S	S	R	K	J	S
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

APRIL

M	S	S	R	K	J	S
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	

MEI

M	S	S	R	K	J	S
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

JUNI

M	S	S	R	K	J	S
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			

JULI

M	S	S	R	K	J	S
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

AGUSTUS

M	S	S	R	K	J	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

SEPTEMBER

M	S	S	R	K	J	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

OKTOBER

M	S	S	R	K	J	S
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

NOPEMBER

M	S	S	R	K	J	S
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				

DESEMBER

M	S	S	R	K	J	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

13

JANUARI

M	S	S	R	K	J	S
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

PEBRUARI

M	S	S	R	K	J	S
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29					

MARET

M	S	S	R	K	J	S
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

APRIL

M	S	S	R	K	J	S
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

MEI

M	S	S	R	K	J	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

JUNI

M	S	S	R	K	J	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

JULI

M	S	S	R	K	J	S
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

AGUSTUS

M	S	S	R	K	J	S
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

SEPTEMBER

M	S	S	R	K	J	S
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	

OKTOBER

M	S	S	R	K	J	S
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

NOPEMBER

M	S	S	R	K	J	S
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			

DESEMBER

M	S	S	R	K	J	S
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

14

JANUARI

M	S	S	R	K	J	S
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

PEBRUARI

M	S	S	R	K	J	S
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29				

MARET

M	S	S	R	K	J	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

APRIL

M	S	S	R	K	J	S
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30						

MEI

M	S	S	R	K	J	S
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

JUNI

M	S	S	R	K	J	S
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	

JULI

M	S	S	R	K	J	S
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

AGUSTUS

M	S	S	R	K	J	S
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

SEPTEMBER

M	S	S	R	K	J	S
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

OKTOBER

M	S	S	R	K	J	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

NOPEMBER

M	S	S	R	K	J	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

DESEMBER

M	S	S	R	K	J	S
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

Daftar Pustaka

Abd al-Baqi, Muhammad Fuad. *Al-Mu'jam al-Mufahras li Alfadz al-Qur'an al-Karim*, cet. I, Beirut : Dar al-Fikr, 1986.

Abdul Hamid, Abu Hamdan Abdul Jalil. *Fathu ar-Rauf al-Manan*, Kudus : Menara Kudus, t.t.

Abdul Hamid, Mansur bin. *Sullamu an-Nayyirain*, Jakarta : Madrasah Khairiyyah al-Mansuriyyah, t.t.

Abdullah, M. Amin. *Merekonstruksi Tradisi Pemikiran Islam*, dalam Jurnal *Ulumuddin*, No. 1 Maret 1996.

--------------. *Studi Agama Normativitas atau Historisitas ?*, cet. I, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 1996.

Abdur Rachim. *Ilmu Falak*, cet. I, Yogyakarta : Liberty, 1983.

Aceh, Abubakar. *Sejarah Ka'bah dan Manasik haji*, cet. VII, Solo : Ramadlani, 1992.

Adzham, Shodiq Jalal. *Naqd al-Fikr al-Din*, Beirut : Dar at-Taliah, 1972.

Al-'As, Imam al-Hafiz Abi. *Tuhfah al-Ahwazi Syarh Jami at-Tirmizi*, ttp : Dar al-Ittihad al-Arabi li at-Tabaah, tt, juz III.

Al-Asqalaniy, Ibnu Hajar. *Fathu al-Bari*, Madinah : al-Maktabah as-Salafiyah, t.t , juz IV.

Al-Bahiy, Muhammad. *Pemikiran Islam dan Perkembangannya*, terjemahan , Jakarta : Risalah, 1985.

Al-Hilali, Muhammad Taqiuddin. *Explanatory English Translation of The Meaning of The Holy Qur'an*, Turkey : Hilal Publications, t.t.

Ali, Hamdany. ***Himpunan Keputusan Menteri Agama 1972***, cet. I, Jakarta : Lembaga Lektur Keagamaan, 1973.

Ali, Sa'di Husain Jabr. ***Fiqh al-Imam Abi Saur***, cet. I , Beirut : Muassasah ar-Risalah, 1983.

Ali, A. Yusuf. ***The Holy Qur'an Text, Translation and Commentary***, USA : Amana Corp, t.t.

Almanak Nautika Tahun 1997, dikeluarkan di Jakarta oleh TNI-AL Dinas Hidro-Oseanografi, sesuai dengan naskah aslinya ***The Nautical Almanac 1997***, Royal Greenwich Observatory England, U.S Naval Observatory U.S.A.

Amil, Mahdi. ***Naqd al-Fikr al-Yawm***, Beirut : Dar al-Farabi, 1989.

An-Naisaburi, Ahmad al-Wahidi. ***Al-Wasit fi al-Qur'an al-Majid***, cet. I, Beirut : Dar al-Kutub al-Ilmiah, 1994, juz II.

Andrew Petersen. ***Dictionary of Islamic Architecture***, cet. I, London : Routledge, 1996.

Anonim. ***Encyclopaedia Britanica***, London : William Benton, t.t.

Anonim. ***Lexicon Universal Encyclopedia***, New York : Lexicon Publications, 1990.

Arkoun, M. ***al-Fikr al-Islami, Qiraat Ilmiyah***, Beirut : Markaz al-Inma al-Arabi, 1987.

Arsyad, M. Natsir. ***Ilmuwan Muslim Sepanjang Sejarah***, Cet. IV, Bandung : Mizan, 1995.

Asari, Hasan . ***Menyingkap Zaman Keemasan Islam***, cet. I, Bandung : Mizan, 1994.

Assyaukanie, Luthfie. ***Islam Dalam Konteks Pemikiran Pasca Modernisme Pendekatan Menuju Kritik Akal Islami***, dalam ***Ulumul Qur'an***, nomor I, vol. V, Tahun 1994.

Astronomical Club al-Farghani (ICMI Orsat Belanda). ***Mawaqit Islamic Keeping***, copyright 1992-1993 version 1.0.

At-Tukhy, Abdul Fatah as-Sayyid. ***Al-Qawaid al-Falakiyyah***, Beirut : al-Maktabah asy-Sya'baniyyah.

Aulawi, A. Wasit . ***Laporan Musyawarah Nasional Hisab dan Rukyat Tahun*** 1977, Jakarta : Ditbinbapera, 1977, I.

Azhari, Susiknan. ***Apa Imsak Itu ?*** dimuat dalam ***Suara Muhammadiyah***, No. 5 Th ke 78 (1-15 Maret 1993).

-----------. ***Cara Menghitung Arah Kiblat***, dalam ***Suara Muhammadiyah***, No. 2 Th ke 78 (16-31 Januari 1993).

-----------. ***Teleskop Rukyat dan Permasalahannya***, dimuat dalam ***Bali Post*** pada tanggal 24 Februari 1995.

-----------, Susiknan. ***Saadoe'ddin Djambek dan dan Pemikirannya tentang Hisab***, dimuat dalam Jurnal ***Al-Jami'ah***, No. 61 Th. 1998, Yogyakarta: IAIN Sunan Kalijaga, 1998.

Aziz al-Zindani, Abdul Madjid bin. ***Al-Qur'an dan As-Sunnah tentang IPTEK***, cet. I, Jakarta : Gema Insani Press, 1997.

Azra, Azyumardi. ***Pergolakan Politik Islam dari Fundamentalisme, Modernisme hingga Post-Modernisme***, cet. I, Jakarta : Paramadina, 1996.

Ba'albaki, Munir. ***Al-Mawrid AModern English-Arabic Dictionary***, cet. III (Beirut : Dar al-Ilm li al-Malayin, 1970), p. 637

Baiquni, Achmad. ***Al-Qur'an dan Ilmu Pengetahuan Kealaman***, cet. I, Yogyakarta : Dana Bhakti Prima Yasa, 1997.

-----------. ***Al-Qur'an Ilmu Pengetahuan dan Teknologi***, cet. IV, Yogyakarta : Dana Bhakti Prima Yasa, 1996.

Baker, Robert H. ***Astronomy A Textbook for University and College Students***, Cet. IV, Canada : D. Van Nostrand Company, 1930.

Bakry, Oemar. ***Tafsir Rahmat***, cet. III, Jakarta : Mutiara, 1984.

Bidran Hadi. ***Muhammadiyah dalam Menetapkan Awal Ramadlan, Syawal dan Zulhijjah***, makalah disampaikan pada seminar sehari ***Mengenal Hisab dan Rukyat***, yang diselenggarakan Yayasan PTDI dan Lembaga Badan Hisab dan Rukyat Depag RI pada tanggal 19 Agustus 1993 di Jakarta.

Brill's, E.J. ***First Encyclopaedia of Islam 1913-1936***, cet. II, Leiden : E.J. Brill, 1993, vol. III.

Dahlan, Abdul Azis. ***Ensiklopedi Hukum Islam***, cet. I, Jakarta : PT. Ichtiar Baru Van Hoeve, 1997, jilid 2.

-----------. ***Ensiklopedi Hukum Islam***, cet. I, Jakarta : PT. Ichtiar Baru Van Hoeve, 1997, jilid I.

Dawanas, D.N. *Dasar-dasar Astronomi Bola*, Bandung : ITB, 1996.

------------. *Tinjauan Sekitar Penentuan Awal Bulan Ramadlan dan Syawwal*, makalah seminar Ilmu Falak yang diselenggarakan oleh B.P Planetarium & Observatorium Jakarta, 17 Januari 1994.

------------. *Proceedings Seminar Ilmu Falak*, Jakarta : BP. Planetarium, 1994.

------------. *Gerhana Matahari Total*, Jakarta : PT. Gramedia.

Deliar Noer. *Gerakan Modern Islam Di Indonesia 1900-1942*, cet. III, Jakarta : LP3ES, 1985.

Depag RI. *Al-Qur'an dan Terjemahan*, Medinah : Mujamma Khadim al-Haramain asy-Syarifain, 1411 H.

------------. *Ensiklopedi Islam*, Jakarta : Anda Utama, 1993, jilid 3.

------------. *Pedoman Penentuan Arah Kiblat*, Jakarta : Ditbinbapera, 1994/1995.

------------. *Pedoman Penentuan Arah Kiblat*, cet. II, Jakarta : Badan Pembinaan Peradilan Agama, 1994.

------------. *Pedoman Perhitungan Awal Bulan Qamariyah*, cet. II Jakarta : Ditbinbapera, 1995.

Departemen P & K. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, cet. II Jakarta : Balai Pustaka, 1989.

Ditbinperta. *Topik Inti Kurikulum Nasional Institut Agama Islam Negeri Fakultas Syari'ah*, Jakarta : Proyek Pengembangan Pendidikan Tinggi Agama Islam, 1995.

Dizer, M. *A Calculation Method for The Visibility Curve of The Moon*, Istanbul : Kandili Observatory, 1983.

Djambek, Saadoe'ddin. *Almanak Djamiliyah*, cet. I, Jakarta : Tintamas, 1953.

------------. *Arah Qiblat*, cet. I, Jakarta : Tintamas, 1956.

------------. *Arah Qiblat dan Cara Menghitungnya dengan Jalan Ilmu Ukur Segitiga*, cet. II, Jakarta : Tintamas, 1956.

------------. *Hisab Awal Bulan*, cet. I, Jakarta : Tintamas, 1976.

------------. *Sholat dan Puasa di Daerah Kutub*, cet. I, Jakarta : Bulan Bintang, 1974.

Dobbin, Christine. *Kebangkitan Islam Dalam Ekonomi Petani Yang Sedang Berubah, Sumatera Tengah 1784-1847*, terjemahan Lillian D. Tedjasudhana, Jakarta : INIS, 1992.

Donzel, E. Van. *Islamic Desk Reference*, Leiden : EJ. Brill, 1994.

Drake, Nicholas and Elizabeth Davis. *The Concise Encyclopaedia of Islam*, cet. I, London : Stacey International, 1989.

Eliade, Mircea. *The Encyclopedia of Religion*, London Macmillan Publishers, 1987...

Ephemeris Hisab Dan Rukyat 1997, dihisab oleh Direktorat Pembinaan Badan Peradilan Agama Islam Departemen Agama.

Esposito, John L. *The Oxford Encyclopedia of The Modern Islamic World*, cet. I New York : Oxford University Press, 1995, II.

Fahrurrazi, Djawahir. *Falak Matahari dan Bulan*, Diktat : Fak. Teknik UGM, 1994.

Falaky, Muhammad. *Haul Asbab Ikhtilaf Awa'il asy-Syuhur al-Qamariyyah*, dalam *Dirasat Haul Tauhid al-A'yad wa al-Mawasim ad-Diniyyah*, Tunis : Idarah as-Su'un ad-Diniyyah, 1988.

Faridl, Miftah. *Hijrah Rasul sebagai Awal Tahun Islam*, dimuat dalam *Hikmah*, no. 20 Tahun II, Juni 1994.

Fathurohman SW, Oman. *Penentuan Awal Bulan Ramadlan dan Syawwal*, makalah disampaikan dalam Musyawarah Majelis Tarjih dan Pengembangan Pemikiran Islam Pimpinan Wilayah Muhammadiyah Jawa Tengah pada tanggal 5 Januari 1997 di Surakarta.

Freeman Grenville, G.S.P. *The Muslim and Christian Calendars*, cet. I, New York : Oxford University Press, 1963.

Fu'ad, M. Nuril. *Program Falakiah* Bandung : Nuril Software, 1985.

Ghazali, Abu Hamid. *al-Mustasfa min Ilmi al-Usul*, Mesir : Syirkah at-Tabaah al-Fanniah al-Muttahidah, t.t, II.

Green, R.M. *Spherical Astronomy*, London : Cambridge, 1985.

H.A.R Gibb and J.H. Kramers. *Shorter Encyclopaedia of Islam*, Leiden : E.J. Brill, 1961.

Hadikusuma, Djarnawi. *Mengapa Muhammadiyah Memakai Hisab ?* dimuat dalam *Suara Muhammadiyah*, IV (Februari 1973).

Haikal, Muhammad Husain. *Sejarah Hidup Muhammad*, terjemahan Ali Audah, cet. x , Jakarta : Litera Antar Nusa, 1989.

Haji Abdullah, Abdul Rahman. *Pemikiran Islam Di Malaysia Sejarah dan Aliran*, cet. I, Jakarta : Gema Insani Press, 1997.

Hamidy, Mu'amal (ed.). *Menuju Kesatuan Hari Raya*, cet. I, Surabaya : Bina Ilmu, 1995.

Hamka. *Ayahku*, Jakarta : Uminda, 1982.

----------. *Islam dan Adat Minangkabau*, cet. I, Jakarta : Pustaka Panjimas, 1984.

----------. *Tafsir Al-Azhar*, cet. II, Surabaya : Yayasan Latmojang, 1981, juz XXVII.

----------. *Tafsir Al-Azhar*, Juz XV.

Hamzah, Abu Bakar. *Sheikh Tahir Jalalu'ddin*, dalam *Medium* majalah Elmiah Akademi Islam Universiti Malaya, Th. I, Bil I, Muharram 1409/ September 1988.

Hanna, E. Kassis. *A Concordance of The Qur'an*, cet. I, California : University of California Press, 1983.

Hariri YS. *Keputusan Musyarawah Kerja Evaluasi Pelaksanaan Kegiatan Hisab Rukyat Tahun Anggaran 1997/1998*, Jakarta : Ditbinbapera, 1997.

Hasan, Masudul. *History of Islam*, India : Adam Publishers, 1995.

Hasjmy, A. *Sejarah Kebudayaan Islam*, cet. ke - 5, Jakarta : Bulan Bintang, 1995.

Hassan, Hassan Ibrahim. *Sejarah dan Kebudayaan Islam*, terjemahan Djahdan Humam, Cet. I, Yogyakarta : Kota Kembang, 1989.

Hassan Shadiliy. *Ensiklopedi Indonesia*, Jakarta : Ichtiar Baru, 1982, 3.

Hidayat, Bambang. *Perjalanan Mengenal Astronomi*, cet. I, Bandung : ITB, 1995.

Hidayat, Komaruddin. *Memahami Bahasa Agama Sebuah Kajian Hermeneutik*, Cet. I, Jakarta : Paramadina, 1996.

Hughes, Thomas Patrick. *Dictionary of Islam*, cet. III, (New Delhi : Cosmo Publications, 1982

Ibrahim, Marwah Daud. *Etika, Strategi Ilmu dan Teknologi Masa Depan*, dalam *Ulumul Qur'an*, No. 4 Vol. 1/ 1990.

Ibrahim, Salamun. *Ilmu Falak Cara Mengetahui Awal Bulan, Awal Tahun, Musim, Kiblat dan Perbedaan Waktu*, cet. I, Surabaya : Pustaka Progressif, 1995.

Ichtijanto (et.al). *Almanak Hisab Rukyat*, cet. I, Jakarta : Proyek Pembinaan Badan Peradilan Agama Islam, 1981.

Ilyas, Mohammad. *Islamic Calendar, Times & Qibla*, Kuala Lumpr : Berita Publishing, 1984.

------------. *New Moon's Visibility and International Islamic Calendar for The Asia-Pacific Region 1407-1421 H*, cet. I, Penang : USM, 1414 H.

Jamaluddin, T. *Hisab Astronomi*, dalam *Republika*, Rabu tanggal 8 Januari 1997.

Jannah, Sofwan. *Kalender Hijriyah dan Masehi 150 tahun*, cet. I, Yogyakarta : UII Press, 1994.

al-Jassas. *Ahkamu al-Qur'an*, Beirut : Dar al-Fikr, t.t, jilid I.

Jauhari, Thantawi. *Al-Jawahir fi tafsir Al-Qur'an al-Karim*, Beirut : Dar al-Fikr, t.t, jilid I.

Jawziyah, Ibn Qayyim. *I'lam al-Muwaqqi'in 'an Rabb al-'Alamin*, Mesir : Dar al-Jayl, t.t, juz III.

Jordak, Mansur Hanna. *Al-Qamus al-Falaki Inklizi-Arabi*, cet. I Beirut : Maktabah Libanon, 1950.

Kasir, Ibnu. *Tafsir Al-Qur'an Al-Azhim*, Beirut : Dar al-Andalus, 1966, juz III, IV dan VI.

Kassim, Abd. Karim. *Menentukan Awwal/ Achir Puasa Ramadlan dengan Ru'jat dan Hisab*, Bandung : Al-Ma'arif, tt.

Khair, M. *Takwim Istilah (Hijrah-Masihi) 1401-1500 H/1980-2077 M*, Kuala Lumpur : Pusat Islam, 1981.

M.S.L, Toruan. *Pokok-pokok Ilmu Falak*, Semarang : Banteng Timur, 1961.

Ma'sum bin Ali, Muhammad. *Ad-Durusu al-Falakiyyah*, TT : Maktabah bin Nasir bin Nabhan, t.t.

Maddison, R.E.W. *A Dictionary of Astronomy*, London : Hamlyn, 1980.

Mahmasani, Subhi. *Falsafah at-Tasyri' fi al-Islam*, cet. III, Beirut : Dar al-Ilmi,1961.

Mahmudunnasir, Syed. *Islam its Concepts & History*, cet. II, New delhi : Kitab Bhavan, 1984.

Majalah *Mimbar al-Islam*, edisi Oktober 1993.

Majalah *Rabithah al-'Alam al-Islami*, edisi 9 Th. 20 Ramadlan 1402

Marsito. *Kosmografi Ilmu Bintang-bintang*, Djakarta : PT. Pembangunan, 1960.

Mas'ud, M. Khalid. *Islamic Legal Philosophy, a Studi of Abu Ishaq al-Satibi's life and Thought*, Islamabad , 1977.

Maspoetra, Nabhan. *Teknik Observasi Hilal Pengukuran Arah Kiblat dan dasar-dasar Programming*, makalah penataran Hisab Rukyat Tingkat Nasional di Tugu Bogor pada tanggal 7-11 September 1994.

Meeus, Jean. *Astronomical Formulae for Calculators*, cet. II, America : Willman-Bell, Inc, 1982.

Moedji Raharto. *Gerhana Matahari*, makalah disampaikan dalam Pelatihan Hisab dan Rukyat Tingkat Nasional pada tanggal 16-18 Juni 1997 di Tugu Bogor.

------------. *Manusia, Islam dan Astronom*, makalah disampaikan dalam Pelatihan Hisab Rukyat Tingkat Nasional pada tanggal 16-18 Juni 1997 di Tugu Bogor.

Mugniyyah, Muhammad Jawad. *At-Tafsir al-Kasif*, cet. I, Beirut : Dar al-Ilmi li al-Malayin, 1964, jilid 15.

Muhammad ad-Darimy, Muhammad Mansur ibn al-Hamid ibn. *Sulam an-Nayyirayn fi Ma'rifah al-Ijtima' wa al-Kusufayn*, Jakarta : al-Madrasah al-Khayriyyah al-Mansuriyyah, t.t.

Munawwir, Achmad Warson. *Kamus Al-Munawwir Arab-Indonesia Terlengkap*, cet. I Yogyakarta : Pustaka Progressif, 1984.

Muslim, Imam. *Sahih Muslim bi Syarh an-Nawawi*, Kairo : Dar al-Fikr, 1981, juz V.

Mustadjib, A. *Aliran-aliran Hisab Falakiah dalam Penentuan Awal Bulan Qamariah*, Jakarta : Tesis IAIN Syarif Hidayatullah, 1988.

Nafis, M. Wahyu. *Hijrah dan Kebangkitan Umat Islam*, dimuat dalam *Republika*, no. 149, Tahun II (10 Juni 1994).

Nasution, Harun dkk. *Ensiklopedi Islam Indonesia*, cet. I, Jakarta : Djambatan, 1992.

Nazir, Muhammad. *Metode Penelitian*, Jakarta : Ghalia Indonesia, 1988.

Oki, Akira. *Social Change in The West Sumatera Village 1908-1945*, Camberra : The Australian National University, 1977.

Purwanto. *Visibilitas Hilal Sebagai Acuan Penyusunan Kalender Islam*, Bandung : Skripsi Jurusan Astronomi ITB, 1992.

Pustaka, Tim Penyusun. *Leksikon Islam*, cet. I, Jakarta : Pustaka Azet, 1988, jilid I.

Rahmat, Jalaluddin (ed.). *Ijtihad dalam Sorotan*, cet. II, Bandung : Mizan, 1991.

Razi, Ar Fakhruddin. *At-Tafsir al-Kabir*, Beirut : Dar al-Fikr, 1978, jilid IV.

Republika, hari Rabu dan Kamis tanggal 2-3 Juli 1997.

Ricklefs, M.C. *Sejarah Modern Indonesia*, cet. V, Yogyakarta : Gadjah Mada University Press, 1995.

Ritonga, A . Rahman dan Darsa Soekartadiredja. *Rahasia Alam Semesta*, Jakarta : Planaterium, 1979.

Ruskanda, Farid. *100 Masalah Hisab & Rukyat telaah Syari'ah, Sain dan Teknologi*, cet. I, Jakarta : Gema Insani Press, 1996.

Rusyd, Ibn. *Bidayatu al-Mujtahid wa Nihayatu al-Muqtasid*, Beirut : Dar al-Fikr, t.t, juz I.

Sabiq, as-Sayyid . *Fiqh as-Sunnah*, cet. IV, Beirut : Dar al-Fikr, 1983, jilid I.

as-Sabuni, Muhammad Ali. *Rawaiu al-Bayan Tafsir Ayat al-Ahkam*, I.

as-Salih, Subhi. *Aspek-aspek Aqidah dan Perundangan Islam*, terjemahan Kuala Lumpur : ar-Rahmaniah, 1989.

as-Sarkhasiy, Syamsuddin. *al-Mabsut*, Beirut : Dar al-Ma'rifah, 1989, juz I.

Schrieke, Riht B.J.O. *Pergolakan Agama di Sumatera Barat, Sebuah Sumbangan Bibliografi*, Terj. Soegarda Poerbakawatja, Jakarta : Bhratara, 1973.

Shiddiqi, Nourouzzaman. *Fiqh Indonesia Penggagas dan Gagasannya*, cet. I Yogyakarta : Pustaka Pelajar, 1997.

--------------. *Jeram-jeram Peradaban Muslim*, cet. I, Yogyakarta : Pustaka Pelajar, 1996.

ash-Shiddiqie, Hasbi. *Koleksi Hadis-hadis Hukum*, cet. III, Bandung : PT. al-Ma'arif, 1979.

--------------. *Pedoman Sholat*, cet. X, Jakarta : Bulan Bintang, 1978.

--------------. *Perbedaan Mathla' Tidak Mengharuskan Kita Berlainan Hari Pada Memulai Puasa*, Yogyakarta : Lajnah Ta'lif wa an-Nasyr Fakultas Syari'ah IAIN Sunan Kalijaga, 1971.

--------------. *Tafsir al-Qur'anul Madjied "An-Nur"*, cet. I, Jakarta : Bulan Bintang, 1966, juz XV.

Shouwy, Ahmad As-. *Mukjizat Al-Qur'an dan As-Sunnah tentang IPTEK*, cet. I, Jakarta : Gema Insani Press, 1997, jilid I.

Simamora, P. *Ilmu Falak (Kosmografi)*, Jakarta : Pejuang Bangsa, 1980.

Smart, W.M.. *Text-Book on Spherical Astronomy*, cet. V, Cambridge : Cambridge University Press, 1962.

Solihat, M. dan Subhan. *Rukyat dengan Teknologi*, cet. I, Jakarta : Gema Insani Press, 1994.

Steenbrink, Karel. A. *Beberapa Aspek Tentang Islam di Indonesia Abad ke-19*, cet. I, Jakarta : Bulan Bintang, 1984.

Stephan and Nandy Ronart. *Concise Encyclopaedia of Arabic Civilization*, Amsterdam : Djambatan, 1966.

Stoddard, L. *The New World of Islam*, diterjemahkan oleh H. M Muljadi Djomartono dkk, *Dunia Baru Islam*, Jakarta : Panitia Penerbit, t.t.

Suara Muhammadiyah, No. 13 tahun ke-65, Juli I/1985.

Syahid, Bakri. *Al-Huda Tafsir Qur'an Basa Jawi*, Yogyakarta : Bagus Arafah, t.t.

Syakir, Ahmad Muhammad. *Awail asy-Syuhur al-'Arabiyah*, Terjemahan KH. Mahrous Ali, Cet. I, Surabaya : Pustaka Progressif, 1993.

at-Tabariy, Abu Ja'far Muhammad ibn Jarir. *Tafsir at-Tabari*, Beirut : Dar al-Fikr, 1978 juz 15.

Taimiyah, Ibn. *Minhaj as-Sunnah an-Nabawiyyah fi Naqd Kalam asy-Syi'ah wa al-Qadariyyah*, Riyad : Maktabah ar-Riyad al-Hadisah, t.t, vol. I.

--------------. *ar-Radd 'ala al-Mantiqiyyin*, Bombay : Qayyimah, 1949.

The Astronomical Almanac For The Year 1996, Royal Greenwich Observatory England, U.S. Naval Observatory U.S.A.

Tim Majelis Tarjih. *Fatwa Agama* dalam *Suara Muhammadiyah*, No. 23 Tahun ke 81 (1-15 Des 1996).

Wafi, Ali Abdul Wahd. *Perkembangan Madzhab dalam Islam*, terjemahan Jakarta : Minaret, 1987.

Wajdi, Muhammad Farid. *Dairatu Ma'arif al-Qarn al-Isyrin*, cet. III, Beirut : Dar al-Ma'rifah, 1971, Jilid 7.

Wardan, Muhammad. *Hisab Urfi dan Hakiki*, Yogyakarta : t.p, 1957.

--------------. *Ilmu Hisab (Falak) Pendahuluan*, cet. I, Yogyakarta : Toko Pandu, 1992.

Widiana, Wahyu. *Praktek Pengukuran Arah Kiblat*, makalah disampaikan pada Pelatihan Tingkat Nasional Tenaga Tehnis Fungsional Pengukuran Arah Kiblat Depag RI di Wisma Depag Tugu Bogor pada tanggal 18-25 Juli 1995.

Yazdi, Mehdi Ha'iri. *Ilmu Hudluri Prinsip-prinsip Epistemologi dalam Filsafat Islam dari Suhrawardi Via Wittgenstein*, cet. II, Bandung : Mizan, 1996.

Yogya Post, hari Rabu Kliwon tanggal 9 Juli 1997.

Yunus, Mahmud. *Tarjamah Qur'an Karim*, cet. III, Bandung : Al-Ma'arif, 1977.

Yusuf, Yunan. *Pemikiran Kalam Tafsir Al-Azhar*, cet. I , Jakarta : Pustaka Panjimas, 1990.

Zuhailiy, Wahbah. *al-Fiqh al-Islamiy wa adillatuhu*, cet. III, Beirut : Dar al-Fikr, 1989, juz I.

--------------. *At-Tafsir al-Munir*, cet. I, Beirut : Dar al-Fikr, 1991.

Lampiran 1

16 Februari 1999

DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude *)	Ecliptic Latitude *)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation of Time
0	326° 51' 41"	-0.33"	329° 04' 15"	-12° 33' 41"	0.98785	16' 11.44"	23° 26' 15"	-14 m 10 s
1	326° 54' 13"	-0.34"	329° 06' 41"	-12° 32' 49"	0.98785	16' 11.43"	23° 26' 15"	-14 m 10 s
2	326° 56' 44"	-0.34"	329° 09' 07"	-12° 31' 57"	0.98786	16' 11.42"	23° 26' 15"	-14 m 10 s
3	326° 59' 16"	-0.35"	329° 11' 33"	-12° 31' 06"	0.98787	16' 11.41"	23° 26' 15"	-14 m 9 s
4	327° 01' 47"	-0.35"	329° 13' 59"	-12° 30' 14"	0.98788	16' 11.40"	23° 26' 15"	-14 m 9 s
5	327° 04' 19"	-0.36"	329° 16' 25"	-12° 29' 22"	0.98789	16' 11.40"	23° 26' 15"	-14 m 9 s
6	327° 06' 50"	-0.36"	329° 18' 51"	-12° 28' 30"	0.98790	16' 11.39"	23° 26' 15"	-14 m 9 s
7	327° 09' 22"	-0.37"	329° 21' 16"	-12° 27' 38"	0.98790	16' 11.38"	23° 26' 15"	-14 m 9 s
8	327° 11' 53"	-0.37"	329° 23' 42"	-12° 26' 47"	0.98791	16' 11.37"	23° 26' 15"	-14 m 9 s
9	327° 14' 25"	-0.38"	329° 26' 08"	-12° 25' 55"	0.98792	16' 11.36"	23° 26' 15"	-14 m 9 s
10	327° 16' 56"	-0.39"	329° 28' 34"	-12° 25' 03"	0.98793	16' 11.36"	23° 26' 15"	-14 m 8 s
11	327° 19' 28"	-0.39"	329° 30' 59"	-12° 24' 11"	0.98794	16' 11.35"	23° 26' 15"	-14 m 8 s
12	327° 21' 59"	-0.40"	329° 33' 25"	-12° 23' 19"	0.98794	16' 11.34"	23° 26' 15"	-14 m 8 s
13	327° 24' 31"	-0.40"	329° 35' 51"	-12° 22' 27"	0.98795	16' 11.33"	23° 26' 15"	-14 m 8 s
14	327° 27' 03"	-0.41"	329° 38' 17"	-12° 21' 35"	0.98796	16' 11.32"	23° 26' 15"	-14 m 8 s
15	327° 29' 34"	-0.41"	329° 40' 42"	-12° 20' 43"	0.98797	16' 11.32"	23° 26' 15"	-14 m 8 s
16	327° 32' 06"	-0.42"	329° 43' 08"	-12° 19' 51"	0.98798	16' 11.31"	23° 26' 15"	-14 m 8 s
17	327° 34' 37"	-0.42"	329° 45' 34"	-12° 18' 59"	0.98799	16' 11.30"	23° 26' 15"	-14 m 7 s
18	327° 37' 09"	-0.43"	329° 47' 59"	-12° 18' 07"	0.98799	16' 11.29"	23° 26' 15"	-14 m 7 s
19	327° 39' 40"	-0.43"	329° 50' 25"	-12° 17' 15"	0.98800	16' 11.28"	23° 26' 15"	-14 m 7 s
20	327° 42' 12"	-0.44"	329° 52' 50"	-12° 16' 23"	0.98801	16' 11.27"	23° 26' 15"	-14 m 7 s
21	327° 44' 43"	-0.45"	329° 55' 16"	-12° 15' 31"	0.98802	16' 11.27"	23° 26' 15"	-14 m 7 s
22	327° 47' 15"	-0.45"	329° 57' 42"	-12° 14' 38"	0.98803	16' 11.26"	23° 26' 15"	-14 m 7 s
23	327° 49' 46"	-0.46"	330° 00' 07"	-12° 13' 46"	0.98804	16' 11.25"	23° 26' 15"	-14 m 6 s
24	327° 52' 18"	-0.46"	330° 02' 33"	-12° 12' 54"	0.98804	16' 11.24"	23° 26' 15"	-14 m 6 s

*) for mean equinox of date

DATA BULAN

Jam	Apparent Longitude	Apparent Latitude	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	Horizontal Parallax	Semi Diameter	Angle Bright Limb	Fraction Illumination
0	323° 20' 42"	-0° 06' 41"	325° 42' 51"	-13° 50' 29"	0° 57' 59"	15' 48.04"	68° 59' 59"	0.00094
1	323° 54' 44"	-0° 09' 50"	326° 16' 59"	-13° 42' 14"	0° 58' 01"	15' 48.47"	67° 32' 27"	0.00068
2	324° 28' 47"	-0° 12' 59"	326° 51' 07"	-13° 33' 55"	0° 58' 02"	15' 48.89"	65° 31' 18"	0.00047
3	325° 02' 52"	-0° 16' 08"	327° 25' 14"	-13° 25' 30"	0° 58' 04"	15' 49.31"	62° 29' 51"	0.00029
4	325° 36' 59"	-0° 19' 17"	327° 59' 21"	-13° 17' 00"	0° 58' 05"	15' 49.72"	57° 24' 30"	0.00016
5	326° 11' 07"	-0° 22' 27"	328° 33' 27"	-13° 08' 25"	0° 58' 07"	15' 50.14"	47° 05' 54"	0.00007
6	326° 45' 18"	-0° 25' 36"	329° 07' 32"	-12° 59' 45"	0° 58' 08"	15' 50.55"	19° 28' 06"	0.00002
7	327° 19' 30"	-0° 28' 45"	329° 41' 37"	-12° 51' 00"	0° 58' 10"	15' 50.95"	319° 37' 07"	0.00002
8	327° 53' 44"	-0° 31' 55"	330° 15' 41"	-12° 42' 11"	0° 58' 11"	15' 51.36"	286° 47' 31"	0.00006
9	328° 28' 00"	-0° 35' 04"	330° 49' 44"	-12° 33' 16"	0° 58' 13"	15' 51.76"	274° 59' 58"	0.00014
10	329° 02' 17"	-0° 38' 13"	331° 23' 47"	-12° 24' 17"	0° 58' 14"	15' 52.16"	269° 24' 17"	0.00027
11	329° 36' 36"	-0° 41' 22"	331° 57' 49"	-12° 15' 13"	0° 58' 16"	15' 52.56"	266° 09' 49"	0.00044
12	330° 10' 57"	-0° 44' 31"	332° 31' 50"	-12° 06' 05"	0° 58' 17"	15' 52.95"	264° 02' 21"	0.00065
13	330° 45' 20"	-0° 47' 40"	333° 05' 51"	-11° 56' 51"	0° 58' 19"	15' 53.34"	262° 31' 39"	0.00091
14	331° 19' 45"	-0° 50' 49"	333° 39' 51"	-11° 47' 34"	0° 58' 20"	15' 53.73"	261° 23' 13"	0.00121
15	331° 54' 11"	-0° 53' 58"	334° 13' 51"	-11° 38' 12"	0° 58' 21"	15' 54.11"	260° 29' 19"	0.00156
16	332° 28' 39"	-0° 57' 06"	334° 47' 49"	-11° 28' 45"	0° 58' 23"	15' 54.49"	259° 45' 23"	0.00194
17	333° 03' 08"	-1° 00' 14"	335° 21' 47"	-11° 19' 14"	0° 58' 24"	15' 54.87"	259° 08' 38"	0.00238
18	333° 37' 39"	-1° 03' 22"	335° 55' 45"	-11° 09' 39"	0° 58' 25"	15' 55.24"	258° 37' 13"	0.00285
19	334° 12' 12"	-1° 06' 30"	336° 29' 41"	-10° 59' 59"	0° 58' 27"	15' 55.61"	258° 09' 52"	0.00338
20	334° 46' 47"	-1° 09' 37"	337° 03' 37"	-10° 50' 15"	0° 58' 28"	15' 55.98"	257° 45' 43"	0.00394
21	335° 21' 23"	-1° 12' 45"	337° 37' 32"	-10° 40' 28"	0° 58' 30"	15' 56.34"	257° 24' 06"	0.00455
22	335° 56' 00"	-1° 15' 51"	338° 11' 27"	-10° 30' 36"	0° 58' 31"	15' 56.70"	257° 04' 35"	0.00520
23	336° 30' 40"	-1° 18' 58"	338° 45' 20"	-10° 20' 39"	0° 58' 32"	15' 57.06"	256° 46' 46"	0.00590
24	337° 05' 21"	-1° 22' 04"	339° 19' 14"	-10° 10' 39"	0° 58' 33"	15' 57.41"	256° 30' 24"	0.00664

Lampiran 2

REKAPITULASI HASIL PERHITUNGAN
IJTIMA' DAN TINGGI HILAL
AWAL RAMADLAN DAN SYAWWAL 1418 H /1997-1998 M

METODE/ SISTEM	IJTIMA'			Tinggi Hilal	Tgl. Satu Ramadlan
	Hari	Tanggal	Jam		
Hisab Hakiki	Senin	29 Des	23 : 58	-4° 58'	31-12-1997
Khulashoh Wafiyyah	Senin	29 Des	23 : 47	-4° 21'	31-12-1997
Qawaidul Falakiyah	Selasa	30 Des	00 : 40	9° 40'	31-12-1997
Sullamun Nayyirain	Senin	29 Des	23 : 34	-2° 47'	31-12-1997
Fathuroufil Manan	Senin	29 Des	23 : 22	9° 19'	31-12-1997
Menara Kudus				8° 35'	31-12-1997
Jean Meeus	Senin	29 Des	23 : 56	-5° 23'	31-12-1997
New Comb	Senin	29 Des	23 : 58	-4° 57'	31-12-1997
NurulAnwar	Senin	29 Des	23 : 58	7° 47'	31-12-1997
Badi'atul Misal	Selasa	30 Des	00 : 04	7° 43'	31-12-1997
E.W. Brouwn	Senin	29 Des	23 : 57	-4° 56'	

METODE/ SISTEM	IJTIMA'			Tinggi Hilal	Tgl. Satu Syawwal
	Hari	Tanggal	Jam		
Hisab Hakiki	Rabu	28 Jan	13 : 02	0° 48'	29-01-1998
Khulashoh Wafiyyah	Rabu	28 Jan	13 : 04	0° 47'	30-01-1998
Qawaidul Falakiyah	Rabu	28 Jan	13 : 22	1° 57'	29-01-1998
Sullamun Nayyirain	Rabu	28 Jan	12 : 46	2° 37'	29-01-1998
Fathuroufil Manan	Rabu	28 Jan	14 : 59	1° 30'	30-01-1998
Menara Kudus				7° 23'	30-01-1998
Jean Meeus	Rabu	28 Jan	13 : 00	0° 32'	30-01-1998
New Comb	Rabu	28 Jan	13 : 03	0° 45'	29-01-1998
NurulAnwar	Rabu	28 Jan	13 : 02	0° 58'	29-01-1998
Badi'atul Misal	Rabu	28 Jan	13 : 10	0° 45'	30-01-1998
E.W. Brouwn	Rabu	28 Jan	13 : 01	0° 41'	

Data dari hasil Musyawarah Kerja Evaluasi Pelaksanaan Kegiatan Hisab Rukyat
Direktorat Jendral Pembinaan Kelembagaan Agama Islam
Departemen Agama, 2-4 Juni 1997

Lampiran 3

PRESIDEN
REPUBLIK INDONESIA

KEPUTUSAN PRESIDEN REPUBLIK INDONESIA
NOMOR 41 TAHUN 1987
TENTANG
PEMBAGIAN WILAYAH REPUBLIK INDONESIA
MENJADI 3 (TIGA) WILAYAH WAKTU

PRESIDEN REPUBLIK INDONESIA,

Menimbang : a. bahwa pembagian waktu mempunyai peranan penting dalam menunjang kelancaran penyelenggaraan pemerintah dalam arti yang seluas-luasnya dan dalam usaha peningkatan efisiensi kerja di segala bidang;

b. bahwa pembagian waktu sekarang ini dinilai tidak sesuai lagi dengan kenyataan waktu dan geografis, khususnya di beberapa daerah Propinsi Daerah Tingkat I Kalimantan Barat, Kalimantan Tengah, dan Propinsi Dae-

rah Tingkat I Bali;

c. bahwa sehubungan dengan hal di atas, dipandang perlu untuk menata kembali pembagian wilayah waktu di Indonesia sebagaimana yang telah ditetapkan dalam Keputusan Presiden Nomor 243 tahun 1963

Mengingat : Pasal 4 ayat (1) Undang-undang Dasar 1945

MEMUTUSKAN :

Menetapkan : KEPUTUSAN PRESIDEN REPUBLIK INDONESIA TENTANG PEMBAGIAN WILAYAH REPUBLIK INDONESIA MENJADI 3 (TIGA) WILAYAH WAKTU

Pasal 1

(1) Wilayah Republik Indonesia dibagi menjadi 3 (tiga) wilayah waktu dengan 3 (tiga) waktu tolok.

(2) 3 (tiga) wilayah waktu sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) adalah:

1. *Waktu Indonesia Barat, meliputi :*
   a. Seluruh Propinsi Daerah Tingkat I Sumatera
   b. Seluruh Propinsi Daerah Tingkat I Jawa dan Madura
   c. Propinsi Daerah Tingkat I Kalimantan Barat
   d. Propinsi Daerah Tingkat I Kalimantan Tengah

2. *Waktu Indonesia Tengah, meliputi :*
   a. Propinsi Daerah Tingkat I Kalimantan Timur;
   b. Propinsi Daerah Tingkat I Kalimantan Selatan;
   c. Propinsi Daerah Tingkat I Bali;
   d. Propinsi Daerah Tingkat I Nusa Tenggara Barat;
   e. Propinsi Daerah Tingkat I Nusa Tenggara Timur;
   f. Propinsi Daerah Tingkat I Timor Timur;
   g. Propinsi Daerah Tingkat I Sulawesi.

3. *Waktu Indonesia Timur, meliputi :*
   a. Propinsi Daerah Tingkat I Maluku;
   b. Propinsi Daerah Tingkat I Irian Jaya.

(3) 3 (tiga) wilayah waktu sebagaimana dimaksud dalam ayat (2) tersebut, masing-masing ditetapkan dengan waktu tolok sebagai berikut :

a. Waktu Indonesia Barat dengan waktu tolok (GMT + 7 jam) dan derajah tolok 105° Bujur Timur;
b. Waktu Indonesia Tengah dengan waktu tolok (GMT + 8 jam) dan derajah 120° Bujur Timur;
c. Waktu Indonesia Timur dengan waktu tolok (GMT + 9 jam) dan derajah 135° Bujur Timur.

Pasal 2

Pada saat mulai berlakunya Keputusan Presiden ini, Keputusan Presiden Nomor 243 Tahun 1963 tentang Pembagian

Wilayah Republik Indonesia Menjadi 3 (tiga) Wilayah Waktu Dengan 3 (tiga) Waktu Tolok dinyatakan tidak berlaku.

Pasal 3

Keputusan Presiden ini mulai berlaku pada tanggal 1 Januari 1988.

Ditetapkan di Jakarta
Pada tanggal 26 Nopember 1987
PRESIDEN REPUBLIK INDONESIA

ttd.

SOEHARTO

Salinan sesuai dengan aslinya
SEKRETARIAT KABINET RI
Kepala Biro Hukum
Dan Perundang-undangan

Bambang Kesowo, S.H, LLM

Lampiran 4

DATA LETAK LINTANG DAN BUJUR KOTA-KOTA DI INDONESIA*

NAMA KOTA	LINTANG	BUJUR	NAMA KOTA	LINTANG	BUJUR	NAMA KOTA	LINTANG	BUJUR
A			Banyumas	7° 25' S	109° 17' T	Bojongglopang	7° 4' S	106° 48' T
Alahan Panjang	1° 4' S	100° 47' T	Banyuwangi	0 14 S	114 23 T	Bondowoso	7 55 S	113 50 T
Ambarawa	7 18 S	100 23 T	Bapenggodo	1 50 S	124 45 T	Bone	4 30 S	120 0 T
Ambon	3 42 S	128 14 T	Barabai	2 32 S	115 22 T	Borneo	0 0 U	114 0 T
Ampel	7 28 S	110 32 T	Barito	2 0 S	110 50 T	Borobudur	7 37 S	110 12 T
Ampenan	8 34 S	116 5 T	Batang	6 56 S	102 43 T	Boyolali	7 33 S	110 35 T
Amuntai	2 24 S	115 18 T	Batanghari	1 0 S	101 20 T	Bukit Asem	3 45 S	103 55 T
Anyer	6 3 S	105 56 T	Batanghari	1 40 S	102 50 T	Bukit Ayu	0 24 U	114 10 T
Arjawinangun	6 40 S	108 26 T	Batang Rejang	2 20 U	113 10 T	Bukit Barisan	0 3 S	102 30 T
Asahan	2 40 U	99 30 T	Batang Tembesi	2 15 S	102 45 T	Bukit Batutiban	1 32 U	114 33 T
Asembagus	7 45 S	144 14 T	Batu	7 42 S	112 32 T	Bukit Beluluh	2 40 S	106 30 T
Atambua	9 19 S	125 50 T	Batui	1 18 S	122 32 T	Bukit Buringajok	0 0 S	115 15 T
Atapupa	9 5 S	124 50 T	Baturaja	4 7 S	104 12 T	Bukit Kalangkangan	1 10 U	121 0 T
B			Batu Retno	7 59 S	110 55 T	Bukit Kaba	3 30 S	102 35 T
Bali	8 20 S	115 0 T	Baturiti	8 21 S	115 9 T	Bukit Karung	0 40 S	113 40 T
Baliga	7 8 S	113 3 T	Batusangkar	0 27 S	100 34 T	Bukit Kelingkang	1 0 U	111 0 T
Balige	2 21 U	99 2 T	Bau-bau	5 30 S	122 39 T	Bukit Laposo	4 30 S	119 45 T
Balikpapan	1 13 S	116 51 T	Bekasi	6 19 S	107 0 T	Bukit Lumut	3 15 S	102 10 T
Balong	5 57 S	111 27 T	Belawan	3 47 U	98 40 T	Bukit Malino	0 40 U	120 45 T
Banda Aceh	5 34 U	95 19 T	Belinju	1 38 S	105 48 T	Bukit Masurai	2 30 S	102 50 T
Bandung	6 57 S	107 37 T	Belitung	2 50 S	108 0 T	Bukit Nokolalaki	1 20 S	120 20 T
Bangil	7 38 S	112 47 T	Bengawan Solo	7 21 S	111 0 T	Bukit Ogoamas	0 30 U	120 15 T
Bangka	2 0 S	106 0 T	Bengkajang	0 48 U	109 32 T	Bukit Pandan	4 33 S	103 30 T
Bangkalan	7 3 S	112 46 T	Bengkalis	1 31 U	102 8 T	Bukit Raya	0 40 S	112 35 T
Bangkinang	0 22 U	101 2 T	Bengkulu	3 48 S	102 15 T	Bukit Tanjung Karambu	4 45 S	119 45 T
Bangko	2 7 S	102 25 T	Berebes	6 54 S	109 2 T	Bukit Tinggi	0 18 S	110 22 T
Bangai	1 34 S	123 34 T	Bima	8 27 S	118 45 T	Bukit Tukung	1 0 S	11 30 T
Banjar	7 23 S	108 32 T	Binjai	3 39 U	98 27 T	Bonthoin	5 34 S	119 57 T
Banjarmasin	3 22 S	114 40 T	Blangkajeren	4 2 U	97 18 T	Bireun	5 17 U	96 41 T
Banjarnegara	7 26 S	109 40 T	Blitar	8 6 S	112 9 T	Bulukumba	5 33 S	120 12 T
Banten	6 1 S	106 9 T	Bogor	6 37 S	106 45 T	Bulungan	3 0 U	116 0 T
Bantul	7 56 S	110 20 T	Bojonegoro	7 1 S	111 53 T	Bumi Ayu	7 15 S	109 0 T

NAMA KOTA	LINTANG	BUJUR	NAMA KOTA	LINTANG	BUJUR	NAMA KOTA	LINTANG	BUJUR
Buntok	1° 40' S	114° 53' T	Cikawung	7° 22' S	108° 45' T	Curup	3° 25' S	102° 30' T
Buru (P)	3 20 S	126 40 T	Cilaki	7 28 S	107 25 T	D		
Blora	6 58 S	111 25 T	Cilamaya	6 13 S	107 35 T	Dampit	8 13 S	102 30 T
C			Cilacap	7 45 S	109 2 T	Danau Batur	8 25 S	112 45 T
Cakranegara	8 35 S	116 10 T	Cileduk	6 56 S	108 42 T	Danau Diatas	1 4 S	115 23 T
Calang	4 41 U	95 36 T	Cilegon	6 1 S	106 2 T	Danau Dibawah	1 0 S	100 44 T
Camara	6 1 S	107 23 T	Cililin	6 57 S	107 28 T	Danau Jempang	0 25 S	100 43 T
Camba	4 57 S	119 52 T	Ciliman	6 30 S	105 50 T	Danau Luar	1 0 U	116 5 T
Camplong	10 2 S	114 0 T	Ciliwung	6 30 S	106 50 T	Danau Malintang	0 20 S	112 10 T
Candikesuma	8 18 S	114 30 T	Cilosari	6 54 S	108 48 T	Danau Semajang	0 10 S	116 20 T
Caruban	7 32 S	114 40 T	Cilutung	6 50 S	108 10 T	Danau Sentarum	0 5 S	116 15 T
Cepu	7 10 S	111 35 T	Cimahi	6 56 S	107 32 T	Demak	6 54 S	112 5 T
Ciamis	7 21 S	108 21 T	Cimandiri	7 2 S	106 38 T	Denpasar	8 37 S	110 37 T
Cianjur	6 51 S	107 8 T	Cimanuk	6 40 S	108 13 T	Depok	6 26 S	115 13 T
Ciasem	6 21 S	107 41 T	Cimedang	7 35 S	108 17 T	Dilli	8 38 S	106 48 T
Ciawi	6 40 S	106 51 T	Ciomas	6 11 S	105 50 T	Dobo	5 47 S	125 35 T
Cibadak	6 51 S	106 47 T	Cipanas	6 43 S	107 3 T	Donggala	0 42 S	134 15 T
Cibaliung	6 43 S	105 43 T	Cipanas (R)	6 35 S	108 5 T	Dompu	8 30 S	119 45 T
Cibarusa	6 27 S	107 5 T	Cipeles	6 50 S	107 57 T	E		
Cibeo	6 38 S	106 14 T	Cipetir	6 50 S	106 42 T	Endeh	8 50 S	118 28 T
Ciberang	6 27 S	106 18 T	Cipunagara	6 20 S	107 50 T	Enrekang	3 35 S	132 20 T
Cibinong	6 28 S	106 54 T	Cirebon	6 45 S	108 33 T	F		
Cibodas	6 44 S	107 0 T	Cirebon (LS)	6 35 S	108 15 T	Fak-fak	3 52 S	119 47 T
Cibuni	7 20 S	106 50 T	Cisadane	6 22 S	106 30 T	Flores	8 30 S	132 54 T
Cicalengka	6 59 S	107 50 T	Cisanggarung	7 3 S	108 30 T	G		
Cicatih	7 0 S	106 45 T	Cisimeut	6 30 S	106 12 T	Gambir	22 30 S	172 0 T
Cidurian	6 5 S	106 20 T	Cisekan	6 58 S	107 11 T	Galur	7 56 S	135 0 T
Cijulang	7 20 S	108 33 T	Citandui	7 15 S	108 12 T	Garut	7 13 S	110 12 T
Cikajang	7 20 S	107 48 T	Citarik	6 58 S	106 37 T	Gombong	7 35 S	107 54 T
Cikaingan	7 45 S	107 55 T	Citarum	6 0 S	107 6 T	Goa	5 10 S	109 31 T
Cikalong Wetan	6 44 S	107 27 T	Ciujung	6 15 S	106 18 T	Grajagan	8 35 S	119 40 T
Cikampek	6 25 S	107 27 T	Ciwidai	7 6 S	107 28 T	Gresik	7 10 S	114 13 T
Cikandang	7 33 S	107 27 T	Ciwulan	7 45 S	108 7 T	Grobogan	7 1 S	112 40 T
Cikaso	7 20 S	106 40 T	Cupel	8 23 S	114 33 T	Gunung Agung	8 22 S	110 55 T

NAMA KOTA	LINTANG	BUJUR	NAMA KOTA	LINTANG	BUJUR	NAMA KOTA	LINTANG	BUJUR
Gunung Api	8° 14' S	115° 28' T	Gunung Sitoli	1° 19' U	110° 19' T	K		
Gunung Argopuro	7 59 S	119 2 T	H			Kabanjahe	3° 7' U	112° 13' T
Gunung Aurbunak	3 40 S	113 41 T	I			Kadipaten	6 45 S	98 28 T
Gunung Awu	3 38 U	115 0 T	Idi	4 58 U	97 36 T	Kalabahi	8 12 S	108 37 T
Gunung Bai	9 40 S	125 30 T	Indarung	0 55 S	97 46 T	Kalasan	7 47 S	124 32 T
Gunung Baluran	7 51 S	119 30 T	Indonesia	0 0	100 28 T	Kalianda	5 45 S	110 27 T
Gunung Bandaran	3 48 S	114 23 T	Indragiri	0 40 S	115 0 T	Kampung Baru	1 5 U	105 37 T
Gunung Batur	8 15 S	97 47 T	Indramayu	6 20 S	102 0 T	Kandangan	2 47 S	120 49 T
Gunung Bawang	0 55 U	115 24 T	Indrapura	2 3 S	108 18 T	Kandangan	7 45 S	115 20 T
Gunung Bentang	7 16 S	109 25 T	J			Kangean	6 50 S	112 17 T
Gunung Bromo	7 58 S	106 55 T	Jakarta	6 10 S	100 56 T	Karanganyar	7 35 S	115 25 T
Gunung Bukit Tunggal	6 48 S	113 0 T	Jakarta (LS)	6 30 S	106 49 T	Karangnunggal	7 38 S	110 57 T
Gunung Dempo	4 0 S	107 45 T	Jambi	1 36 S	107 0 T	Karang Ampel	6 28 S	108 8 T
Gunung Emas	0 8 S	103 0 T	Jampang Kulon	7 15 S	103 38 T	Karakatnu	6 11 S	108 27 T
Gunung Gadang	0 0 S	100 15 T	Jampui	3 63 S	106 38 T	Karang Asem	8 28 S	105 27 T
Gunung Gede	5 55 S	100 39 T	Jangkang	1 7 S	111 33 T	Karang Anyer	7 40 S	115 37 T
Gunung Guntur	7 9 S	106 4 T	Jatibarang	6 30 S	114 10 T	Karang Binangun	7 1 S	109 33 T
Gunung Galunggung	7 14 S	107 54 T	Jatilawang	7 32 S	108 18 T	Karang Bolong	7 47 S	112 30 T
Gunung Halimun	6 44 S	108 2 T	Jatinegara	6 15 S	109 8 T	Karang Nunggal	7 38 S	109 29 T
Gunung Karang	6 16 S	106 28 T	Jatiroto	8 8 S	106 52 T	Karang Pandan	7 37 S	108 8 T
Gunung Kawi	7 58 S	106 0 T	Jawa	7 49 S	113 22 T	Karang Sembung	6 52 S	111 40 T
Gunung Kelud	7 57 S	112 28 T	Jawa Barat	0 7 S	111 8 T	Karimun Jawa	5 56 S	108 40 T
Gunung Kencana	6 35 S	112 17 T	Jawa Tengah	6 40 S	110 0 T	Karta Sura	7 34 S	110 25 T
Gunung Kidul	6 5 S	106 4 T	Jawa Timur	7 25 S	107 30 T	Karuni	9 28 S	110 42 T
Gunung Krinci	1 41 S	111 0 T	Jayapura	7 45 S	109 55 T	Kayuagung	3 24 S	119 20 T
Gunung Lawu	7 40 S	101 11 T	Jebus	2 28 U	112 20 T	Kapuas Barito	1 30 S	104 53 T
Gunung Merbabu	7 28 S	111 10 T	Jelai	1 48 S	140 38 T	Kebumen	7 42 S	113 40 T
Gunung Salak	6 44 S	110 26 T	Jember	2 50 S	105 28 T	Kediri	7 49 S	109 39 T
Gunung Semeru	8 10 S	106 43 T	Jembrana	8 10 S	111 0 T	Kendal	6 57 S	112 0 T
Gunung Sewu	8 5 S	112 56 T	Jene Barang	8 22 S	113 42 T	Kendari	3 57 S	110 11 T
Gunung Selamat	7 15 S	110 40 T	Jene Ponto	5 41 S	114 38 T	Kebayoran	6 14 S	122 35 T
Gunung Singgalang	0 22 S	109 14 T	Jenu	6 50 S	119 43 T	Kebanjar	7 10 S	106 48 T
Gunung Tangkuban Prahu	6 46 S	100 19 T	Jepara	6 36 S	111 0 T	Kedah	5 40 U	112 52 T
Gunung Unggaran	7 12 S	107 31 T	Jombang	7 32 S	110 39 T	Kedawung	6 43 S	100 30 T

NAMA KOTA	LINTANG	BUJUR	NAMA KOTA	LINTANG	BUJUR	NAMA KOTA	LINTANG	BUJUR
Kedu	7° 30' S	108° 32' T	Kutoarjo	7° 46' S	117° 0' T	Lombok	8° 30' S	97° 19' T
Kedungjati	7 9 S	110 0 T	Kuwu	7 8 S	109 54 T	Lubuk Alung	0 41 S	116 38 T
Kedungwuni	6 57 S	110 38 T	Kuala Kuruan	1 5 S	111 8 T	Lubuk Basung	0 19 S	100 15 T
Kertasono	7 36 S	109 38 T	Kuala Langsa	4 34 U	113 49 T	Lubuk Linggau	3 17 S	100 3 T
Kertasura	7 34 S	112 6 T	Kuala Cenaku	0 8 S	98 1 T	Lubuk Pakam	3 36 U	102 54 T
Ketapang (Kalimantan)	5 45 S	110 42 T	Kuandang	0 54 U	103 45 T	Lubuk Sikaping	0 5 U	98 50 T
Ketapang (Madura)	1 51 S	105 48 T	Kubang Nadua	0 54 S	122 57 T	Lumajang	8 8 S	100 10 T
Kisaran	3 0 S	109 58 T	Kubu	0 31 S	100 44 T	Luwu	2 30 S	113 14 T
Kolaka	4 2 S	99 20 T	Kuningan	6 58 S	109 25 T	Luwuk	0 35 S	120 20 T
Kota Baru	3 17 S	121 37 T	L			M		
Kota Mubago	0 48 S	116 13 T	Labuan	5 16 U	108 28 T	Madiun	7 37 S	122 49 T
Kota Agung	5 28 S	124 21 T	Labuan Tobelo	4 28 S	115 12 T	Madura	7 0 S	111 32 T
Kota Baroe	6 5 S	104 37 T	Labuha	0 36 S	122 58 T	Magelang	7 30 S	113 30 T
Kota Baru	1 5 S	102 16 T	Labuhan	6 24 S	127 29 T	Majalaya	7 3 S	110 12 T
Kota Bumi	4 52 S	101 42 T	Labuhan Bajo	8 32 S	105 49 T	Majalengka	6 50 S	107 45 T
Kota Buna	0 50 U	104 49 T	Labuhan Bilik	2 33 U	119 54 T	Majene	3 33 S	108 12 T
Kota Daik	0 13 S	124 39 T	Labuhan Deli	3 46 U	100 9 T	Makale	3 8 S	118 59 T
Kota Gede	7 50 S	104 37 T	Labuhan Haji	8 40 S	98 40 T	Makasar	5 8 S	119 51 T
Kota Pinang	1 58 S	110 25 T	Labuhan Ruku	3 13 S	116 34 T	Malaka	2 10 U	119 27 T
Kota Waringin	2 25 S	100 5 T	Lahat	3 47 S	99 31 T	Malang	7 59 S	102 15 T
Klaten	7 44 S	111 31 T	Lamongan	7 8 S	103 32 T	Maluku	2 45 S	112 36 T
Kranggan	6 42 S	110 35 T	Lampung Baai	5 40 S	112 25 T	Mamuju	2 43 S	126 30 T
Kraksaan	7 46 S	111 37 T	Lampung	5 0 S	105 20 T	Mana	4 27 S	118 54 T
Krawang	6 18 S	113 27 T	Langkat	3 50 U	105 0 T	Mandailing	0 45 U	102 54 T
Krinci	8 55 S	107 18 T	Langsa	4 31 U	98 20 T	Manggarai	8 25 S	99 35 T
Kroya	7 39 S	101 25 T	Lawang	7 50 S	98 0 T	Maninjau	0 17 S	120 30 T
Krui	5 10 S	109 14 T	Lebak	6 32 S	112 40 T	Manonjaya	7 24 S	100 13 T
Kuala Kapuas	3 0 S	103 57 T	Leles	7 6 S	106 5 T	Maos	7 36 S	108 18 T
Kuala Simpang	4 19 S	114 26 T	Lemah Abang	6 50 S	107 24 T	Maospati	7 36 S	109 10 T
Kuala Tungkal	0 50 S	98 3 T	Lembang	6 49 S	108 38 T	Marabahan	3 2 S	111 27 T
Kudus	6 50 S	103 25 T	Lhasa	29 50 U	107 27 T	Maros	5 0 S	114 44 T
Kupang	10 12 S	110 50 T	Lhoknga	5 29 U	91 10 T	Martapura	4 16 S	119 35 T
Kuta Cane	3 30 U	123 35 T	Lhakseumawe	5 15 U	95 15 T	Martapura	3 23 S	104 17 T
Kutai	0 30 U	97 51 T	Lhoksukon	5 7 U	97 7 T	Mataram	8 36 S	114 52 T

NAMA KOTA	LINTANG	BUJUR	NAMA KOTA	LINTANG	BUJUR	NAMA KOTA	LINTANG	BUJUR
Medan	3° 38' U	116° 8' T	N			Palopo	3° 1' S	120° 13' T
Manado	1 33 U	98 38 T	Natuna Ell	4° 0' U	105° 12' T	Palu	0 50 S	119 54 T
Mendut	7 36 S	124 53 T	Negara	2 42 S	108 0 T	Pamanukan	6 18 S	107 50 T
Menes	6 21 S	110 14 T	Negara	8 23 S	115 5 T	Pamekasan	7 9 S	113 33 T
Menggala	4 27 S	105 57 T	Ngabang	0 20 S	114 35 T	Pameungpeuk	7 38 S	107 42 T
Merak	5 56 S	105 14 T	Ngadiluwih	7 55 S	109 56 T	Panarukan	7 42 S	113 58 T
Merauke	8 30 S	106 0 T	Nganjuk	7 38 S	112 0 T	Pandeglang	6 19 S	106 6 T
Meulaboh	4 11 U	140 27 T	Ngawi	7 26 S	111 53 T	Panjang	5 28 S	105 20 T
Meureudu	5 15 U	96 7 T	Ngebel	7 47 S	111 26 T	Pangkajene	4 50 S	119 34 T
Minahasa	1 20 U	96 15 T	Ngimbang	7 17 S	111 38 T	Pangkalan Brandan	4 4 U	98 15 T
Mindanau	8 0 U	125 0 T	Ngoro	7 14 S	112 13 T	Pangkalan Buun	2 40 S	111 45 T
Mojokerto	7 28 S	125 0 T	Ngunut	8 7 S	112 17 T	Pangkal Pinang	2 7 S	106 10 T
Mojowarno	7 38 S	112 26 T	Nusa Kambangan	7 47 S	112 0 T	Pangutaran	6 20 U	120 30 T
Monokwari	1 0 S	112 26 T	Nusa Laut	3 38 S	108 57 T	Panjabungan	0 52 U	99 32 T
Morotaistr	2 10 U	134 5 T	Nusa Penida	8 45 S	128 49 T	Parang Tritis	8 2 S	110 15 T
Muara Aman	3 38 S	128 10 T	O			Pare-pare	4 1 S	119 40 T
Muara Beliti	3 1 S	102 10 T	P			Parigi	0 49 S	120 10 T
Muara Bungo	1 13 S	103 1 T	Padang	0 57 S	115 30 T	Pariaman	0 37 S	100 7 T
Muara Dua	4 31 S	102 8 T	Padang	8 31 S	100 21 T	Pasar Wajo	5 30 S	122 50 T
Muara Enim	3 31 S	104 3 T	Padang Panjang	0 27 S	115 28 T	Pasir	1 30 S	116 0 T
Muara Kaman	0 38 S	103 47 T	Padang Sidempuan	1 25 U	100 23 T	Pasir Ganting	2 0 S	100 42 T
Muara Keingi	3 8 S	116 43 T	Padang Tiji	5 22 U	99 14 T	Pasirian	8 13 S	113 8 T
Muara Kumpe	1 8 S	103 10 T	Padalarang	6 53 S	95 51 T	Pasir Pangrayan	0 53 U	100 17 T
Muara Labuh	1 22 S	104 0 T	Pacet	6 45 S	107 28 T	Pasuruan	7 40 S	112 55 T
Muara Lembu	0 29 S	101 2 T	Paciran	6 53 S	107 3 T	Pati	6 48 S	111 3 T
Muara Sabak	1 23 S	101 18 T	Pacitan	8 12 S	112 20 T	Pekalongan	6 55 S	109 41 T
Muara Sipongi	0 7 S	103 53 T	Pager Alam	4 2 S	111 6 T	Pekalongan (LS)	7 10 S	109 30 T
Muara Tebo	1 36 U	99 53 T	Painan	1 20 S	103 13 T	Pekanbaru	0 34 U	101 27 T
Muara Tembesi	1 30 S	102 28 T	Pekanbaru	0 30 S	100 33 T	Pelaihari	3 48 S	114 49 T
MuaraTewe	0 38 S	102 49 T	Painan		111 28 T	Pelalawan	0 30 U	102 10 T
Muko-muko	2 31 S	114 63 T	Pelabuhan	70 0 S	106 34 T	Pemalang	6 55 S	109 24 T
Muntilan	7 33 S	101 5 T	Pelabuhan Ratu	7 3 S	106 25 T	Pematang Siantar	2 58 U	99 2 T
Muntok	2 2 S	110 17 T	Palawan	9 30 U	119 0 T	Penanjung Baai	7 50 S	108 40 T
			Palembang	2 59 S	104 47 T	Pengalengan	7 13 S	107 31 T

NAMA KOTA	LINTANG	BUJUR	NAMA KOTA	LINTANG	BUJUR	NAMA KOTA	LINTANG	BUJUR
Pinrang	3° 47' S	119° 40' T	Ranca Ekek	6° 57' S	107° 45' T	Sawah Lunto	0° 40' S	100° 46' T
Polele	1 6 U	121 57 T	Rante Pao	3 0 S	119 57 T	Sawah Tungku	2 45 S	100 13 T
Pontianak	0 5 S	109 22 T	Rapang	3 58 S	119 47 T	Secang	7 24 S	110 15 T
Poso	1 24 S	120 47 T	Ratonga	20 45 S	159 45 T	Sekaju	2 51 S	103 51 T
Prambanan	7 45 S	110 29 T	Rawa Besar	6 55 S	110 57 T	Sekar	3 42 S	132 25 T
Prapat	2 40 U	98 52 T	Rawa Pening	7 18 S	110 25 T	Selangor	3 30 U	101 30 T
Praya	8 43 S	116 17 T	Rembang	6 39 S	111 29 T	Selat Bali	8 20 S	114 27 T
Prembun	7 44 S	109 48 T	Rengas Dengklok	6 10 S	107 18 T	Selat Dumai	1 50 U	101 25 T
Priangan	7 25 S	108 0 T	Rengat	0 23 S	102 34 T	Selat Madura	7 25 S	113 30 T
Pringgabaja	8 34 S	116 36 T	Riua Ell	1 0 U	104 0 T	Selat Panjang	1 1 U	102 15 T
Probolinggo	7 45 S	113 13 T	Rinja	8 40 S	119 40 T	Selat Panjang	1 1 U	102 41 T
Prupuk	7 5 S	109 1 T	Rogo Jampi	8 18 S	114 19 T	Seleman Baai	2 50 S	129 10 T
Pujon	7 51 S	112 28 T	Rongkop	8 11 S	110 47 T	Selong	8 38 S	116 30 T
Puncok	6 43 S	107 0 T	S			Semarang	7 0 S	110 24 T
Purbalingga	7 25 S	109 22 T	Sabang	5 54 U	95 21 T	Semarang (LS)	7 0 S	110 30 T
Purwakarta	6 36 S	107 27 T	Sabang	0 10 U	119 50 T	Semboja	1 0 S	117 8 T
Purwakerto	7 28 S	109 13 T	Salabangka Ell	3 2 S	122 25 T	Semeru	8 10 S	112 56 T
Puruk Can	0 34 S	114 32 T	Salalayar STF	5 40 S	120 30 T	Semuda	2 50 S	112 58 T
Purworejo	7 28 S	109 26 T	Salatiga	7 20 S	110 20 T	Serang	6 8 S	106 9 T
Purwo	8 42 S	114 30 T	Sandakan	5 52 U	118 5 T	Serdang	3 25 S	99 0 T
Purwodadi	7 8 S	110 54 T	Sanggar	8 21 S	118 17 T	Serdang (R)	3 44 U	98 48 T
Purwodadi	7 48 S	110 0 T	Sangasanga	0 40 S	117 11 T	Seremban	2 48 U	101 50 T
Purworeja	7 42 S	110 0 T	Sanggaran Agung	2 7 S	101 30 T	Seribudalak	2 57 U	98 33 T
Purwosari	7 46 S	112 45 T	Sanggau	0 8 U	110 43 T	Sibolga	1 47 U	98 46 T
Putus Sibau	0 49 S	112 56 T	Sangkapura	5 52 S	112 42 T	Sibolangit	3 20 U	98 36 T
Q			Sangkulirang	0 55 S	118 0 T	Siborong-borong	2 14 U	98 17 T
R			Samarinda	0 28 S	117 11 T	Sibuhuan	1 5 U	99 43 T
Raba	8 30 S	118 45 T	Sambaliung	1 40 U	117 0 T	Sibuyan	12 30 U	122 35 T
Raha	4 50 S	122 45 T	Sambas	1 18 U	109 18 T	Sidayu	7 0 S	122 32 T
Rangkas Bitung	6 22 S	106 13 T	Sambaga	2 22 S	119 9 T	Sidareja	7 29 S	108 48 T
Rantau	2 55 S	115 9 T	Sampit	2 32 S	112 58 T	Sidenreng	4 0 S	119 55 T
Rantau Panjang	3 43 U	98 48 T	Sampang	7 11 S	113 15 T	Sidikalang	2 45 S	98 20 T
Rantau Panjang	2 8 U	117 20 T	Sampit B	3 0 S	113 10 T	Sidoarjo	7 29 S	112 43 T
Rantau Prapat	2 7 U	99 50 T	Sarangan	7 40 S	110 16 T	Sijunjung	0 41 S	100 58 T

NAMA KOTA	LINTANG	BUJUR	NAMA KOTA	LINTANG	BUJUR	NAMA KOTA	LINTANG	BUJUR
Sindang Barang	7° 26' S	107° 8' T	Sulawesi Ell	3° 0' U	122° 0' T	Tahulandang	2° 18' U	125° 25' T
Sinjau	5 5 S	120 8 T	Suliki	0 6 S	100 27 T	Tahuna	3 36 U	125 30 T
Singaparna	7 23 S	108 4 T	Sumatera Selatan	3 15 S	104 0 T	Takalar	5 30 S	110 25 T
Singaraja	8 8 S	115 5 T	Sumatera Utara	3 10 U	98 40 T	Takingeun	4 43 U	96 50 T
Singkang	4 6 S	120 2 T	Sumatera Tengah	0 10 U	102 0 T	Talang Betutu	2 52 U	104 41 T
Singkarak	0 40 S	100 35 T	Sumatera	0 0 S	102 0 T	Tallabu	2 0 S	125 0 T
Singkarak Meer	0 35 S	100 30 T	Sumba	9 50 S	120 0 T	Taliwang	8 45 S	116 50 T
Singkawang	0 52 U	109 0 T	Sumbawa Besar	8 30 S	117 25 T	Talu	0 13 U	99 58 T
Singkil	2 18 U	97 45 T	Sumedang	6 53 S	107 53 T	Taluk	0 33 S	101 34 T
Singosari	7 53 S	112 41 T	Sumenep	7 3 S	113 53 T	Taman	7 21 S	112 43 T
Sintang	0 6 U	111 34 T	Sumpang Binangun	4 24 S	119 38 T	Tambak	5 45 S	112 41 T
Situbondo	7 44 S	114 1 T	Sumpiuh	7 37 S	109 22 T	Tambilahan	0 40 S	103 10 T
Siup Batu	2 40 S	122 0 T	Sunoroto	7 52 S	111 25 T	Tanah Grogot	1 52 S	116 13 T
Sleman	7 43 S	110 22 T	Sunda Kecil	9 0 S	120 0 T	Tanah Merah	6 5 S	140 12 T
Soe	9 52 S	124 20 T	Sunda Plat	0 3 S	108 30 T	Tanah Merah	7 5 S	112 54 T
Solok	0 47 S	100 38 T	Sunda STR	6 15 S	105 30 T	Tanjoeng Datoe	2 5 U	109 40 T
Solo	7 35 S	110 48 T	Sungai Asahan	2 45 S	99 40 T	Tanjung Sele	1 22 S	131 0 T
Solo (LS)	7 40 S	110 50 T	Sungai Dareh	1 56 S	101 30 T	Tanjoeng Sirik	2 40 U	111 20 T
Solor Ell	8 30 S	123 30 T	Sungai Deras	0 56 S	100 56 T	Tanjung	3 22 U	99 26 T
Sopeng	4 30 S	119 55 T	Sungai Deli	3 30 U	98 40 T	Tanjung	2 8 S	115 26 T
Sorong	0 50 S	131 15 T	Sungai Gerung	3 0 S	104 52 T	Tanjung	8 20 S	116 10 T
Sragen	7 27 S	111 1 T	Sungai Jelai	3 0 S	110 45 T	Tanjung	6 63 S	108 42 T
Subang	6 35 S	107 46 T	Sungai Kampar	0 15 U	102 45 T	Tanjung Alang-alang	6 40 S	105 22 T
Subang Pas	0 57 S	100 32 T	Sungai Kapuas	0 40 U	112 0 T	Tanjung Api-api Anom	6 24 S	111 2 T
Sukabumi	0 55 S	106 56 T	Sungai Liman	0 31 S	100 3 T	Tanjung Aru	2 10 S	116 36 T
Sukadana	5 5 S	105 36 T	Sungai Mahakam	0 50 U	115 10 T	Tanjung Awar-awar	6 46 S	111 56 T
Sukadana	1 13 S	109 57 T	Sungai Penuh	2 4 S	102 0 T	Tanjung Balai	2 58 U	99 44 T
Sukaranda	3 37 U	98 14 T	Sungari	46 0 U	127 0 T	Tanjung Balai	1 2 U	103 26 T
Sukamara	2 40 S	111 10 T	Sungamin Asa	5 12 S	119 30 T	Tanjung Bantenan	8 47 S	114 32 T
Sukanagara	7 6 S	107 8 T	Surabaya	7 15 S	112 45 T	Tanjung Batu	2 18 U	118 8 T
Sukaraja	7 26 S	109 18 T	Surabaya (LS)	7 25 S	112 30 T	Tanjung Batu Gendang	8 43 S	115 50 T
Sukoharjo	7 42 S	110 50 T	Surulangan	2 38 S	102 45 T	Tanjung Bendo	6 37 S	111 29 T
Sukorejo	7 5 S	110 2 T	T			Tanjung Besar	1 20 U	120 47 T
Sulawesi	2 0 S	121 0 T	Tabanan	8 29 S	115 2 T	Tanega	30 40 U	131 0 T

NAMA KOTA	LINTANG	BUJUR	NAMA KOTA	LINTANG	BUJUR	NAMA KOTA	LINTANG	BUJUR
Tangerang	6° 12' S	106° 30' T	Trenggalek	8° 5' S	111° 42' T	V		
Tanobato	0 45 U	99 37 T	Trengganoe	4 40 U	103 0 T	W		
Tapanuli	2 10 U	99 0 T	Tretes	7 42 S	112 38 T	Wajo	3° 45' S	120° 15' T
Tapanuli Baai	1 40 U	98 40 T	Tual	5 31 S	132 45 T	Wai Kabubak	9 40 S	110 25 T
Tarakan	3 18 U	117 35 T	Tuban	6 56 S	112 4 T	Waingapu	9 40 S	120 15 T
Tasikmalaya	7 27 S	108 13 T	Tulung Agung	8 5 S	111 54 T	Wai Sekampung	5 10 S	105 10 T
Tawang Mangu	7 42 S	111 8 T	Tumpang	8 1 S	112 46 T	Wai Semangka	5 10 S	104 15 T
Tebing Tinggi	3 44 S	130 3 T	U			Wai Seputih	4 25 S	105 24 T
Tebing Tinggi	3 22 U	99 7 T	Ubrug	6 55 S	106 45 T	Wai Tulung Bawang	4 25 S	105 20 T
Tegal	6 54 S	109 8 T	Ujung Bira	5 38 S	120 30 T	Waru	3 26 S	130 38 T
Teluk Betung	5 26 S	105 17 T	Ujung Brebes	6 47 S	109 1 T	Wonogiri	7 50 S	110 45 T
Teluk Dalam	0 35 U	97 49 T	Ujung Indramayu	6 13 S	108 18 T	Wonokromo	7 18 S	112 45 T
Teluk Nibung	3 1 U	99 44 T	Ujung Indrapura	2 8 S	100 48 T	Wonopringgom	6 59 S	109 32 T
Teluk Bayur	1 0 S	100 20 T	Ujung Korowelang	6 53 S	110 8 T	Wonosari	7 58 S	110 35 T
Teluk Perigi	1 45 S	108 35 T	Ujung Krawang	5 25 S	107 0 T	Wonosobo	7 24 S	109 54 T
Temanggung	7 22 S	110 8 T	Ujung Kulon	6 45 S	105 20 T	Wonocoyo	8 15 S	111 28 T
Tempeh	8 13 S	113 11 T	Ujung Lamuru	4 35 S	120 0 T	Wonosari	7 5 S	111 5 T
Tenggarong	0 28 S	116 57 T	Ujung Mandar	3 35 S	119 57 T	X		
Ternate	1 49 U	127 24 T	Ujung Pangkah	6 56 S	112 35 T	Y		
Timor	9 20 S	125 0 T	Ujung Pemalang	6 50 S	109 29 T	Yogyakarta	7 45 S	110 21 T
Toli-toli Baai	1 0 U	120 45 T	Ujung Pidie	5 30 U	95 55 T	Z		
Tomohon	1 15 U	124 50 T	Ujung Pemanukan	6 13 S	107 48 T			
Tondano	1 15 U	124 54 T	Ungaran	7 9 S	110 23 T			

* Data diambil dari Atlas DER G0EHELE AARDE, oleh PR BOS - JF. NERMEYER, JB. WOLTER - GRONINGEN, Jakarta 1951.

Lampiran 5

TAQWIM AWAL BULAN QAMARIAH TAHUN 1421 - 1436 H/2000 - 2015 M*)

No	TAHUN	BULAN QOMARIAH	TARIKH IJTIMA' TANGGAL	TARIKH IJTIMA' PUKUL **)	TINGGI HILAL ***)	TINGGI HARI	AWAL BULAN TANGGAL
01.	1421	MUHARRAM	5 April 2000	02:15	8,5 sampai 10	Kamis	6 April 2000
		RAMADLAN	26 November 2000	07:13	3,5 sampai 6	Senin	27 November 2000
		SYAWAL	26 Desember 2000	01:24	6 sampai 8	Rabu	27 Desember 2000
		ZULHIJJAH	23 Februari 2001	16:23	0 sampai 2	Ahad	25 Februari 2001
02.	1422	MUHARRAM	25 Maret 2001	09:24	4 sampai 5,5	Senin	26 Maret 2001
		RAMADLAN	15 November 2001	14:41	0 sampai 2,5	Sabtu	17 November 2001
		SYAWAL	15 Desember 2001	04:49	5 sampai 6,5	Ahad	16 Desember 2001
		ZULHIJJAH	12 Februari 2002	15:43	0,5 sampai 2,5	Kamis	14 Februari 2002
03.	1423	MUHARRAM	14 Maret 2002	10:05	3,5 sampai 5	Jum'at	15 Maret 2002
		RAMADLAN	5 November 2002	04:34	6 sampai 8	Rabu	6 November 2002
		SYAWAL	4 Desember 2002	15:36	0,5 sampai 1	Jum'at	6 Desember 2002
		ZULHIJJAH	1 Februari 2003	18:51	0,5 sampai 1	Senin	3 Februari 2003
04.	1424	MUHARRAM	3 Maret 2003	10:37	3,5 sampai 5	Selasa	4 Maret 2003
		RAMADLAN	25 Oktober 2003	20:51	-1,5 sampai –3,5	Senin	27 Oktober 2003
		SYAWAL	24 November 2003	07:00	4 sampai 6	Selasa	25 November 2003
		ZULHIJJAH	22 Januari 2004	05:07	6,5 sampai 8,5	Jum'at	23 Januari 2004
05.	1425	MUHARRAM	20 Februari 2004	17:20	0 sampai 2	Ahad	22 Februari 2004
		RAMADLAN	14 Oktober 2004	10:47	2 sampai 3,5	Jum'at	15 Oktober 2004
		SYAWAL	12 November 2004	22:26	-3,5 sampai –5,5	Ahad	14 November 2004
		ZULHIJJAH	10 Januari 2005	20:04	-0,5 sampai –2,5	Rabu	12 Januari 2005
06.	1426	MUHARRAM	9 Februari 2005	06:30	6 sampai 8	Kamis	10 Februari 2005
		RAMADLAN	3 Oktober 2005	18:27	-0,5 sampai -2,5	Rabu	5 Oktober 2005
		SYAWAL	2 November 2005	09:24	1,5 sampai 3	Kamis	3 November 2005
		ZULHIJJAH	31 Desember 2005	11:11	2,5 sampai 4,5	Ahad	1 Januari 2006
07.	1427	MUHARRAM	29 Januari 2006	22:15	-1,5 sampai - 3,5	Selasa	31 Januari 2006
		RAMADLAN	22 September 2006	19:45	-1,5 sampai –3	Ahad	24 September 2006
		SYAWAL	22 Oktober 2006	13:14	-1,5 sampai 0,5	Selasa	24 Oktober 2006
		ZULHIJJAH	20 Desember 2006	22:01	-2 sampai –4	Jum'at	22 Desember 2006
08.	1428	MUHARRAM	19 Januari 2007	12:01	2 sampai 4	Sabtu	20 Januari 2007
		RAMADLAN	11 September 2007	20:45	-2 sampai –3,5	Kamis	13 September 2007
		SYAWAL	11 Oktober 2007	13:02	-1 sampai 0,5	Sabtu	13 Oktober 2007
		ZULHIJJAH	10 Desember 2007	01:41	5,5 sampai –7,5	Ahad	11 Desember 2007
09.	1429	MUHARRAM	8 Januari 2008	19:37	-0,5 sampai -2	Kamis	10 Januari 2008
		RAMADLAN	31 Agustus 2008	03:59	3,5 sampai 7	Senin	1 September 2008
		SYAWAL	29 September 2008	16:13	-1,5 sampai 2,5	Rabu	1 Oktober 2008
		ZULHIJJAH	28 November 2008	03:55	-4,5 sampai -6	Sabtu	29 November 2008
10.	1430	MUHARRAM	27 Desember 2008	20:23	-1,5 sampai -3	Senin	29 Desember 2008
		RAMADLAN	20 Agustus 2009	18:02	-1,5 sampai 3	Sabtu	22 Agustus 2009
		SYAWAL	19 September 2009	02:24	4 sampai 6,5	Ahad	20 September 2009
		ZULHIJJAH	17 November 2009	03:14	4,5 sampai 6,5	Rabu	18 November 2009
11.	1431	MUHARRAM	6 Desember 2009	20:03	-1,5 sampai -3	Jum'at	18 Desember 2009
		RAMADLAN	10 Agustus 2010	11:08	1 sampai 3	Rabu	11 Agustus 2010
		SYAWAL	8 September 2010	18:30	-2,5 sampai -4	Jum'at	10 September 2010
		ZULHIJJAH	6 November 2010	12:53	-0,5 sampai 1,5	Senin	8 November 2010
12.	1432	MUHARRAM	6 Desember 2010	01:37	7 sampai 8,5	Selasa	7 Desember 2010
		RAMADLAN	31 Juli 2011	02:39	5,5 sampai 7,5	Senin	1 Agustus 2011
		SYAWAL	29 Agustus 2011	11:04	0 sampai 2	Selasa	31 Agustus 2011
		ZULHIJJAH	27 Oktober 2011	03:57	5 sampai 7	Jum'at	28 Oktober 2011
13.	1433	MUHARRAM	25 November 2011	14:11	0 sampai 1,5	Ahad	27 November 2011
		RAMADLAN	19 Juli 2012	12:24	0 sampai 2	Sabtu	21 Juli 2012
		SYAWAL	17 Agustus 2012	23:54	-5 sampai -6,5	Ahad	19 Agustus 2012
		ZULHIJJAH	15 Oktober 2012	20:02	-3 sampai -4,5	Rabu	17 Oktober 2012
14.	1434	MUHARRAM	14 November 2012	16:42	-0,5 sampai 1,5	Sabtu	15 Desember 2012
		RAMADLAN	8 Juli 2013	15:16	-1 sampai 0,5	Rabu	10 Juli 2013
		SYAWAL	7 Agustus 2013	05:51	2,5 sampai 4,5	Kamis	8 Agustus 2013
		ZULHIJJAH	5 Oktober 2013	08:34	1 sampai 3,5	Ahad	6 Oktober 2013
15.	1435	MUHARRAM	3 November 2013	20:45	-3 sampai -4	Selasa	5 November 2013
		RAMADLAN	27 Juni 2014	16:10	-0,5 sampai -1	Ahad	29 Juni 2014
		SYAWAL	27 Juli 2014	06:42	2,5 sampai 4,5	Senin	28 Juli 2014
		ZULHIJJAH	24 September 2014	14:13	-1 sampai 0,5	Jum'at	26 September 2014
16.	1436	MUHARRAM	24 Oktober 2014	05:56	4,5 sampai 6	Sabtu	25 Oktober 2014
		RAMADLAN	16 Juni 2015	22:07	-2,5 sampai 4,2	Kamis	18 Juni 2015
		SYAWAL	16 Juli 2015	09:26	1,8 sampai 3,3	Jum'at	17 Juli 2015
		ZULHIJJAH	13 September 2015	14:42	1 sampai 0,5	Selasa	15 September 2015

*) Dikutip dari Almanak Hisab Rukyat Depag RI.

**) Menurut Waktu Negara Brunei Darussalam, Indonesia Tengah, Malaysia, dan Singapura

***) Dalam Derajat